



*Бібліотека
студента-медика*

КЛІНІЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ



ОДЕСЬКИЙ
МЕДУНІВЕРСИТЕТ

ОДЕСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ
МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



*Бібліотека
студента-медика*



Л. Д. Чулак, В. Г. Шутурмінський

КЛІНІЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

Рекомендовано

*Центральним методичним кабінетом
з вищої медичної освіти МОЗ України
як навчальний посібник для студентів
стоматологічних факультетів вищих медичних
навчальних закладів IV рівня акредитації*



Одеса
Одеський медуніверситет
2009

ББК 56.6

Ч-89

УДК 616.314-089.28(075.8)

Автори: Л. Д. Чулак, В. Г. Шутурмінський

Рецензенти: Зав. відділу ортопедичної стоматології і матеріалознавства Інституту стоматології АМН України,
д. мед. н. В. А. Лабунець

Зав. кафедри ортопедичної стоматології
Кримського державного медичного університету
ім. С. І. Георгієвського, д. мед. н., проф. С. І. Жадько

Зав. кафедри пропедевтики ортопедичної
стоматології Вищого державного навчального закладу
України «Українська медична стоматологічна академія»,
д. мед. н., проф. М. Д. Король

Професор кафедри пропедевтики ортопедичної
стоматології Вищого державного навчального закладу
України «Українська медична стоматологічна академія»,
д. мед. н. Л. С. Коробейников

*Рекомендовано Центральним методичним кабінетом
з вищої медичної освіти МОЗ України як навчальний посібник
для студентів стоматологічних факультетів
вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації
(протокол № 1 від 23.03.2007)*

Ч-89 Чулак Л. Д.

Клінічні та лабораторні етапи виготовлення зубних протезів :
навч. посібник / Л. Д. Чулак, В. Г. Шутурмінський. — Одеса :
Одес. держ. мед. ун-т, 2009. — 318 с. — (Б-ка студента-медика).
ISBN 978-966-443-014-9

У навчальному посібнику детально викладено основні етапи виготовлення сучасних і традиційних конструкцій зубних протезів.

Для студентів стоматологічних факультетів медичних вузів, курсантів факультетів підвищення кваліфікації лікарів-стоматологів-ортопедів, практикуючих зубних техніків і лікарів.

ББК 56.6

ISBN 978-966-7733-47-6 (сер.)

ISBN 978-966-443-014-9

© Л. Д. Чулак, В. Г. Шутурмінський, 2009.

© Одеський державний медичний
університет, 2009.

Сучасні посібники з ортопедичної стоматології розглядають лише клінічні основи зубопротезування, але підготовка кваліфікованого лікаря-стоматолога, вдосконалення його знань з ортопедичної стоматології неможливі без володіння основами лабораторної техніки. Лікар-стоматолог, який співпрацює зі своїм помічником — зубним техніком, має повністю володіти основами лабораторної техніки, знати, на яких етапах можливі помилки при виготовленні протезів, чим слід користуватися при виборі їх конструкції.

Створення нового українського посібника є необхідним для забезпечення вітчизняними підручниками і посібниками вищої стоматологічної освіти.

При переході вищої медичної освіти на засади Болонської угоди більша частина матеріалу відноситься до самостійного опанування студентом. Найбільша увага приділяється розвитку та вдосконаленню мануальних навичок, серед яких в ортопедичній стоматології багато суміжних із технічними етапами виготовлення протезів.

Ми будемо вдячні за зауваження і побажання з боку студентів і стоматологічної громадськості.

Наша адреса:

Одеса, 65029,

вул. Мечникова, 2

Одеський державний медичний університет

Кафедра ортопедичної стоматології

Розділ 1

ІСТОРІЯ ЗУБОПРОТЕЗУВАННЯ

Археологи знайшли свідчення зубних хвороб і втрати зубів у стародавніх і доісторичних людей, отже, необхідність протезувати втрачені зуби виникла практично із зародженням людства. Документально підтвердженим є факт існування в Єгипті близько 3 тис. років до нової ери визнаної професії — зубний лікар. Серед перших зубних лікарів найбільш відомий єгиптянин Хесі-Ра. Але в той час протезування зубів проводилося вкрай рідко і тільки для дуже багатих людей.

Для виготовлення штучних зубів використовували різноманітні матеріали. Найпершими були зуби звірів, підігнані за розмірами до людських. Трохи пізніше почали вирізувати зуби зі слонової кістки або кісток інших тварин. Використовували також золоті, срібні та навіть дерев'яні зуби (рис. 1.1).

У ті часи протези не одягали на коронкову частину зуба, як нині, а просто скріплювали їх із зубами, що залишилися, золотим або срібним дротом. Штучні зуби могли бути закріплені на золотій або срібній стрічці, кінці якої заходили за сусідні природні зуби.



Рис. 1.1. Найдавніші протези з дерева

Цей тип зубних протезів був найпопулярнішим у Стародавньому Римі, оскільки один із законів (450 р. до н. е.) дозволяв ховати людей з такими протезами (у Стародавньому Римі заборонялося іти на той світ із будь-якими коштовностями).

Старовинні зубні протези були досить неміцними і неефективними для жування. Металеві стрічки створювали додаткове навантаження на підтримуючі

їх природні зуби, а зуби тварин, які використовували як проміжну частину, через рік чорніли і мали неприсмний запах.

Однією з найдавніших культур вважається цивілізація майя. Вони залишили після себе чудові піраміди, палаці, фрески, вміли обробляти дорогоцінне каміння, знали основні математичні закони і календар. При цьому зубопротезна справа абсолютно ігнорувалася. Єдине, що виготовляли лікарі племен, — це ритуальні маски.

Деякі дослідники вважають, що оброблені зуби були предметом прикраси. Відомо, що в майя існували детально розроблені релігійні церемонії, у яких важлива роль приділялася маскам із розфарбованими зубами.

Майя вставляли ретельно оброблені камені у верхні та нижні передні зуби й ікла. Для таких операцій використовували різні мінерали, зокрема жадеїт, пірит, гематит («кривавий камінь»), бірюзу, кварц, кіновар (рис. 1.2).

Не викликає сумнівів, що западини під камені робили в живих зубах. Інструментом слугувала кругла паличка у формі соломинки, що спочатку виготовляли з жадеїту, а пізніше — з міді. Як абразив застосовували водний розчин порошкоподібного кварцу. Обертаючи палички між долонями, в емалі та дентині робили круглу западину. Рентгенівські дослідження показали, що камінь ніколи не вставлявся в зуб з ушкодженою пульпою, отже, майя мали уявлення про структуру зубних тканин і запальні процеси.

Каміні оброблялися настільки точно, що деякі з них на тисячі років залишилися в зубах. Для посилення ретенції порожнину між каменем і зубними тканинами обробляли цементом. Спектрографічний аналіз з'ясував, що як цемент переважно використовували фосфат кальцію. У залишках цементу знайдено також частки кремнію, але точно не відомо, чи використовувався він для посилення адгезії, для додаткового закладення западин або входив до складу абразивного розчину.

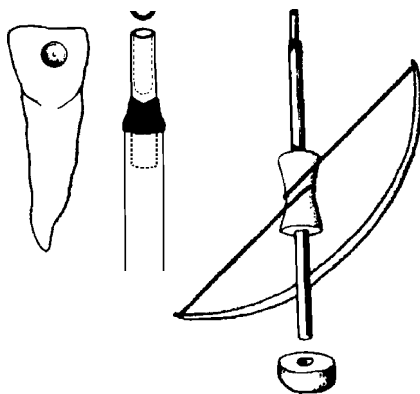


Рис. 1.2. Інструменти, що використовували майя для висвердлювання порожнини у зубах (версія Фастліхта)

Крім того, майя надпилювали зуби. Імовірно, кожен із численних варіантів надпилювання мав певне релігійне значення або ж слугував відмінною племінною ознакою. Деякі зуби надпилювалися так, що залишався один гострий кут, іноді таких кутів було два. Видалялися дистальні частини, а медіальні залишалися неушкодженими, у деяких випадках сточувався ріжучий край.

Протези, що виготовлялися того часу, мали тільки косметичне значення: відновлюючи дефект у фронтальній ділянці зубних рядів, вони не дозволяли якісно пережувати їжу. Саме тому під час їжі такі протези виймалися з порожнини рота.

В єврейській літературі IV ст. до н. е. знаходимо згадки про золоті, срібні та дерев'яні зуби у людей, проте відсутні описи самих протезів. Цікавим є факт, що золоті зуби, які вважалися предметом розкоші, в Іудеї заборонялося носити по суботах.

У VIII ст. до н. е. центр зубного протезування переміщується до Середньої Італії. Саме тут послідовниками фінікійської школи є етруски. Новаторством того періоду слід вважати появу золотих коронок і литих золотих вкладок. Із золота виготовляли втрачені передні зуби і скріплювали з тими, що залишилися, золотим дротом (рис. 1.3).



На Апеннінському півострові в м. Сідон у гробниці жінки знайдено золотий протез, що за конструкцією є прототипом сучасного мостоподібного протеза. Він датований III–IV ст. до н. е. (рис. 1.4).

З 450 р. до н. е. розвиток зубного протезування продовжили римляни, які для поліпшення механічних властивостей протезів використовували матове золото.

Але справжній розвиток як наука зубопротезування отримало тільки у XVIII ст. Появі ортопедичної стоматології та зубопротезування ми завдячуємо відкриттям у матеріалознав-



Рис. 1.3. Найдавніші зубні протези

стві: це поява воску для виготовлення знімних протезів (Пурман, 1721), застосування гіпсу для відливання моделей (Пфафф, 1756), винахід методики виготовлення золотої штампованої коронки (Мутон, 1756) (йому також приписують винахід гнутого круглого кламера).

«Батьком» зубопротезування можна вважати П'єра Фошара (1678–1761), якому вдалося довести, що зубопротезування — серйозний предмет серед інших наук. У 1728 р. він видав книгу «Посібник з хірургії і лікування зубів», де вперше описав штифтові зуби, започаткувавши офіційний розвиток зубопротезування і стоматології в цілому (рис. 1.5).

У середині XVI ст. Амбруаз Паре (рис. 1.6), придворний хірург французьких королів Карла IX і Генріха III, який, не маючи спеціальної лікарської освіти, був спочатку армійським цирюльником, а потім став знаменитим хірургом, застосував свої здібності в зубному протезуванні. Так, у 1560 р. він вперше використав для закриття дефектів при розщілинах піднебіння obturator із золотої пластинки та губки, ставши, таким чином, основоположником ортопедичного лікування вад розвитку жувального апарату. У цей час у Франції була створена корпо-



Рис. 1.4. Конструкція зубного протеза, фіксованого золотою лігатурою

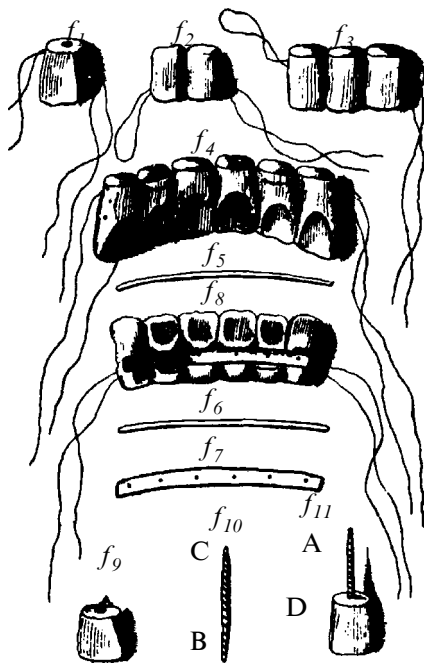


Рис. 1.5. Штифтові зуби, запропоновані П'єром Фошаром

рація токарів, які виготовляли штучні зуби з слонової кістки (рис. 1.7).

Значний внесок у розвиток ортопедичної стоматології зроблено американцями. Під час американської революції професійно підготовлені зубні лікарі з Франції й Англії прибули до Америки. Очевидно, таких фахівців бракувало, оскільки люди, що відвідували на той час Америку, часто відзначали жахливий стан зубів у її жителів. Тоді це пояснювали неповноцінним харчуванням, значними перепадами температур й іншими причинами.

Європейські лікарі навчили американців мистецтву стоматології. Одним із студентів був, мабуть, і Поль Ревере, який навчився виготовляти й лагодити вставні зуби. 19 вересня 1768 р. він опублікував оголошення в "Boston Gazette": «Всі особи, які мають вставні зуби... і зуби ці ослабнули (як і має бути з часом), можуть звертатися за вищевказаною адресою», тобто до Ревере. Однак самі вставні зуби залишалися майже такими ж примітивними, як і за часів Цезаря. Джордж Вашингтон, перший президент Сполучених Штатів Америки, консультувався з багатьма зубними лікарями, проте загальновідомо, що його зубні протези виглядали дуже непривабливо; існує думка, що саме через це його завжди зображували із закритим ротом (рис. 1.8). Відомо, що Вашингтона засмучувала не тільки незручність протезів, але й те, що вони псували його зовнішність. У записці до одного зі своїх зубних лікарів він скаржився: штучні зуби «випинають мої губи, так що вони виглядають розпухлими».



Рис. 1.6. Амбруз Паре

У Вашингтона було кілька комплектів протезів. У Нью-Йоркській медичній академії зберігається зубний протез нижньої щелепи з написом: «Це зуби великого Вашингтона» (датовано 1789 р. і підписано Джоном Гринвудом, улюбленим дантистом Вашингтона).

У протезі Вашингтона використано людські зуби, закріплені на базисі зі слонової кістки. Вони часто застосовувалися при виготовленні зубних протезів. Зуби могли бути вилучені в самого пацієнта або багата

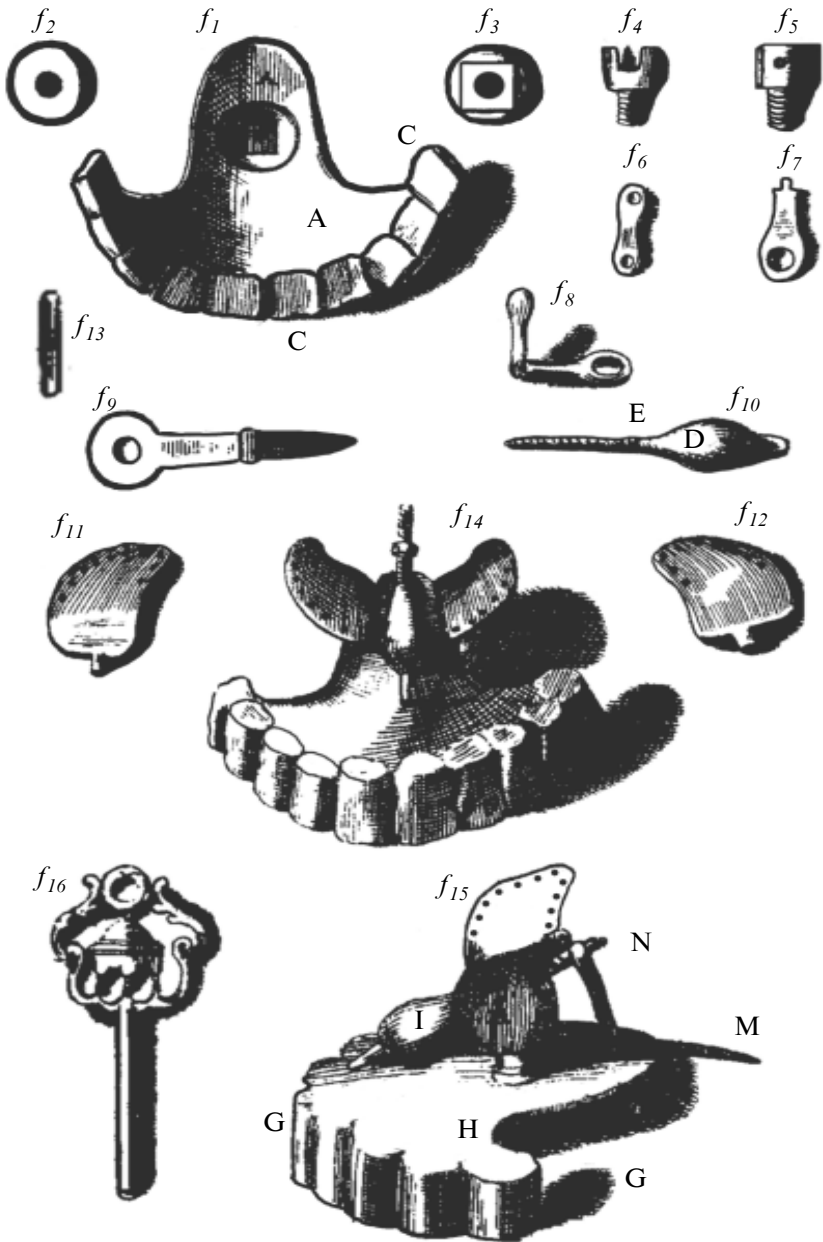


Рис. 1.7. Обтуратор, запропонований Амбруазом Паре

людина платила біднякові за використання його зубів — як ми платимо нині за кров. Подібно тому, як сучасні лікарні збирають банки крові, деякі зубні лікарі того часу могли збирати «банки» зубів, вилучених або куплених у пацієнтів.

Базис зі слонової кістки зубних протезів Вашингтона — це одна характерна риса стоматології XVIII ст. Якщо в роті пацієнта бракувало тільки кількох зубів, лікарі встановлювали коронки на здорові зуби, які служили опорою для протеза з одним або кількома штучними зубами. Це пристосування — попередник сучасного мостоподібного протеза, що так само шкідливо впливало на власні зуби пацієнта, які слугували опорами.

Для беззубих або частково беззубих пацієнтів, включаючи Джорджа Вашингтона, дантисти того часу застосовували штучні зуби на базисі зі слонової кістки або металу. Іноді таким металом був свинець, що, як ми нині знаємо, було потенційно небезпечно для здоров'я пацієнта.

Як і сучасні люди, що носять зубні протези, пацієнт ери Вашингтона стояв перед проблемою хитких, ослаблих протезів. Раніше це викликало менше занепокоєння, оскільки комплект зубних протезів дротом прикріплювався до щелеп, що було досить неестетично, але порівняно надійно. Потім, бажаючи виготовити самопідтримуюче пристосування, зубні лікарі стали робити внутрішні зубні протези, що скла-

далися з однієї частини. Вони з'єднували верхню й нижню половини шплінтами або пружинками.

Зубні протези Вашингтона з'єднувалися пружинками; йому було важко втримувати їх на місці, особливо під час розмови або їжі. Такі протези, крім іншого, видавали шум, легко розбивалися й боляче давили на обидві щелепи.

Наступні 100 років дозволили зубопротезуванню досягти небаченого розмаху. Завдяки Алексису Дюшато, що у 1776 р. замовив у виробника порцеляни Дюбуа-де-Шамана комплект



Рис. 1.8. Знімний протез Джорджа Вашингтона

фарфорових зубів для себе, зубопротезування розпочало промисловий випуск фарфорових зубів для знімних протезів (раніше застосовували зуби тварин). І, нарешті, найвидатнішими відкриттями стали функціональне присмокування протезів (Джеймс Гардет, 1890) і процес «вулканізації» — отвердіння гуми шляхом додавання до неї сірки (Чарльз Гудьє, 1839) з подальшим застосуванням цього процесу сином винахідника для виготовлення базисів знімних протезів.

Першим відбитковим матеріалом у стоматології був віск. Застосування гіпсу з цією метою в літературі згадується приблизно з 1840 р. Введення його в зубопротезну практику стало справжньою подією. Будучи дешевим і гарним відбитковим матеріалом, він дозволяв одержати точні моделі. У 1848 р. уперше була застосована гутаперча.

У 1856 р. Стенс (Stens) запропонував термопластичний відбитковий матеріал, названий стенсом на честь винахідника. Згодом з'явилося ще кілька видів відбиткових мас подібного роду, які увійшли до групи термопластичних (див. розділ 2).

Ідея функціонального відбитка належить Шротту (Schrott, 1864). Він запропонував за анатомічними зліпками відливати анатомічні моделі, на яких штампували ложки з листового алюмінію. Для втримання ложок на щелепах їх з'єднували пружинами Фошара, вистилали з внутрішнього боку гутаперчою і вводили в рот. Протягом 30–40 хв хворому пропонували говорити, ковтати, співати тощо. При цьому під дією мускулатури формувалися висота й об'ємність краю зліпка. Методика, запропонована Шроттом, зараз не застосовується, оскільки знайдено простіші й надійніші способи. Однак важко переоцінити значення цієї ідеї та її вплив на протезування у хворих із беззубими щелепами.

У 1872 р. Момме запропонував виготовляти знімні протези на гіпсових моделях, відлитої по знятих відтисках. Краї протезів він укорочував на 1,5–2 мм; зрізані краї відновлював розм'якшеною гутаперчою, протези вводив у рот, хворий користувався ними протягом 2–3 днів. У процесі функції (мова, прийом їжі) м'яка гутаперча формувала краї протеза, після чого її заміняли на базисний матеріал.

У 1884 р. Вайт організував першу фабрику з випуску фарфорових зубів (Філадельфія, США). Шотландець Хоуг'ю (1833) запропонував конструкцію трубчастих зубів із напівкруглими трубками. Пізніше їх почали облицьовувати золотом, згодом — платиною.

Протягом ХХ ст. суттєво змінилися й удосконалилися методи протезування. По суті, вони залишилися тими самими, але завдяки новим сучасним матеріалам і устаткуванню протези стали функціонально більш повноцінними і високо естетичними.

Видаючи наш посібник, ми сподіваємося, що технології ХХІ століття, які будуть створені тими, хто сьогодні читає цю книгу, дозволять гідно продовжити славний ряд імен людей, яким ми завдячуємо існуванню і розвитку нашої професії.

Розділ 2

ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ ЗУБОЩЕЛЕПНОЇ СИСТЕМИ _____

2.1. РОЛЬ ЖУВАЛЬНИХ М'ЯЗІВ У БІОМЕХАНІЦІ ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЬОВОГО АПАРАТУ _____

Нижня щелепа за характером своїх рухів діє як важіль другого роду, але при цьому не виключені й елементи роботи важеля першого роду.

Анатомічні дані про функції кожного окремого м'яза не дають ясного уявлення про функції всієї жувальної мускулатури при різних переміщеннях нижньої щелепи. Так, помилковим буде припущення, що при висуванні нижньої щелепи функціонує лише зовнішній крилоподібний м'яз. У такому випадку нижня щелепа при своєму русі вперед обов'язково має опуститися під дією власної ваги. Цьому перешкоджає скорочення піднімаючих м'язів, що встановлює певне співвідношення між рівнями нижньої та верхньої щелеп під час висування. Крім того, ступінь висування, розмах і швидкість переміщення нижньої щелепи повинні перебувати під постійним контролем гальмуючої дії антагоністів, тобто під контролем скорочення або поступового розслаблення групи м'язів, що опускають щелепу, і задніх пучків скроневого м'яза, які тягнуть нижню щелепу назад.

Так само при переміщенні нижньої щелепи у вертикальному або горизонтальному напрямку задіяна вся жувальна мускулатура. При цьому частина мускулатури є провідною, а решта — допоміжною при малому скороченні або поступовому розслабленні.

Розглянемо окремо функції жувальної мускулатури в положенні спокою нижньої щелепи: це статичний стан нижньої щелепи під час її бездіяльності, коли нижній зубний ряд відстоїть від верхнього на відстань 2–3 мм. Із цього, однак, не випливає, що в положенні спокою жувальна мускулатура знаходиться в стані повного розслаблення. Навпаки, при такому положенні ниж-

ньої щелепи вона перебуває в деякому тонусі, причому ступінь скорочення окремих м'язів є мінімальним, що дає відносний спокій і відпочинок усій жувальній мускулатурі.

2.2. ЗУБНІ ДУГИ ТА КРИВИ

Під *зубними дугами* розуміють зуби й альвеолярні відростки, розділені кістковими перегородками на окремі осередки. Зубною дугою також називають умовну лінію, проведену через певні поверхні зубів, альвеолярних відростків або кісткових ямочок. Таким чином, розрізняють: базальну зубну дугу (проходить через шийки зубів), оклюзійну (через оклюзійні поверхні та ріжучі краї зубів), вестибулярну (через екватори зубів по вестибулярній поверхні), оральну (через екватори зубів по оральній поверхні) (рис. 2.1).

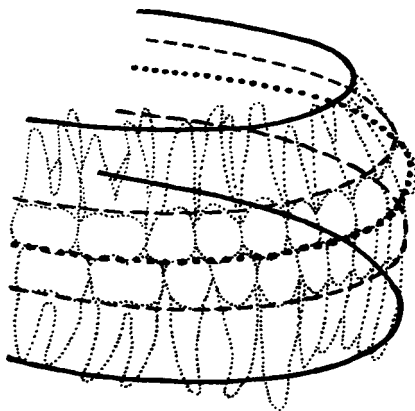


Рис. 2.1. Зубні дуги

Сагітальна компенсаційна крива. Оклюзійні поверхні жувальних зубів розташовані не в горизонтальній площині, а утворюють вигнуту сферичну поверхню. Ця площина має назву сагітальної компенсаційної площини. Лінія, по якій розташовані жувальні зуби в цій площині, є сагітальною компенсаційною кривою, яка дістала назву оклюзійної кривої Шпее (по імені автора, що вперше описав цей феномен) (рис. 2.2).

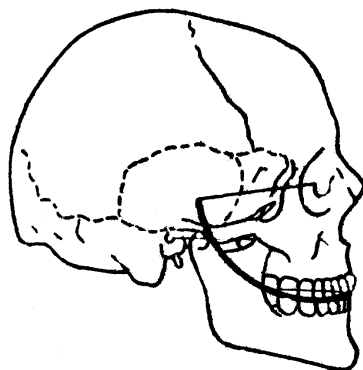


Рис. 2.2. Оклюзійна крива Шпее

Ця крива на нижній щелепі увігнута, а на верхній, навпаки, опукла донизу. Унікальність цієї кривої полягає в тому, що при висуванні нижньої щелепи до контакту різців ріжучими краями (*передня оклюзія*) зберігаються як мінімум два контакти жу-

вальних зубів (праворуч і ліворуч), тобто завжди буде трипунктний контакт (*трипунктний контакт Бонвілла*). Ця крива — частина сфери, центр якої розташовується в ділянці очної ямки. Радіус кривої Шпее дорівнює близько 60–70 мм. Виразність цієї кривої залежить від ступеня перекриття фронтальних зубів. Чим воно більше, тим різкіше скривлена зубна дуга в сагітальному напрямку. Крива Шпее тим плоскіша, чим менший кут між дотичною до неї та горизонтальною площиною.

Сагітальна оклюзійна крива. Вона розпочинається від медіально-щічного бугра першого премоляра і закінчується на дистальному бугрі третього моляра нижньої щелепи. Форма цієї кривої зумовлена відхиленням коренів у латеральні сторони. Відповідно коронки на верхній щелепі віялоподібно розходяться, а корені сходяться. Цей феномен додає зубному ряду додаткової бічної стійкості. Крім того, кожен зуб одержує додаткову фіксацію з боку свого сусіда.

Трансверзальні (поперечні) компенсаційні криві. Одночасно з наявністю сагітальної оклюзійної кривої на кожному жувальному зубі відзначається розташування бугрів по кривій у поперечному напрямку. Ці криві дістали назву трансверзальних компенсаційних кривих, оскільки вони забезпечують контакти зубних бугрів при бічних рухах нижньої щелепи. Вони утворюються в результаті різних рівнів щічних і піднебінних бугрів як на верхній, так і на нижній щелепі. Таке положення пояснюється нахилом коронок жувальних зубів на нижній щелепі всередину, а на верхній — назовні.

Таким чином, сагітальне скривлення зубних дуг надає жувальним зубам стійкості у передньо-задньому напрямку, а нахил коронок цих зубів у щічно-піднебінному напрямку створює умови для їхньої стійкості в бічному напрямку. Слід відзначити, що стійкість зубних дуг підтримується ще і *контрфорсами* (рис. 2.3) (стовщеннями) самих щелепних кісток: на нижній щелепі — внутрішньою і зовнішньою косими лініями, а на верхній — стовщенням, що йде до виличної дуги.

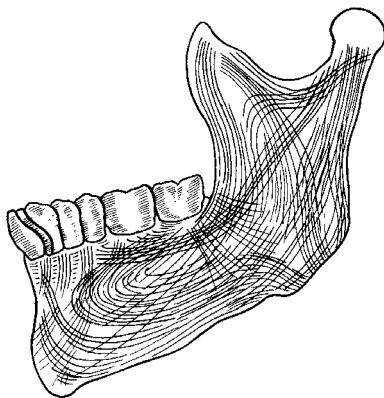


Рис. 2.3. Контрфорси нижньої щелепи

2.3. АРТИКУЛЯЦІЯ Й ОКЛЮЗІЯ

Термін «артикуляція» застосовується в стоматології віддавна. Слово “articulatio” запозичено з анатомії й означає «суглоб, зчленування». У стоматології під цим терміном мався на увазі не щелепний суглоб, а зчленування зубних рядів верхньої й нижньої щелеп. Отже, спочатку це слово означало «змикання зубних рядів», і не дивно, що в минулому терміни «прикус» і «артикуляція» були рівнозначними.

Починаючи з Бонвілла, зубопротезування стає науково обґрунтованою дисципліною, а в поняття «артикуляція» вкладають новий зміст, що враховує переміщення нижнього зубного ряду відносно верхнього. При подальшій розробці цієї проблеми вивчають анатомічні й функціональні особливості щелепного суглоба, функціональну структуру щелепних костей, морфологічні й функціональні особливості м'язів, які беруть участь в акті жування і мові.

Через це поняття «артикуляція» ставало все заплутанішим. Тому було запропоновано термін «оклюзія» (змикання), яким намагалися конкретизувати деякі положення нижньої щелепи.

Артикуляція визначається як співвідношення зубних рядів при будь-якому русі нижньої щелепи, а оклюзія — це саме співвідношення лише при жувальних рухах. Отже, оклюзія є окремим випадком артикуляції, що містить усі рухи нижньої щелепи.

Основних оклюзій чотири:

1. Центральна оклюзія відповідає поняттю «прикус» і характеризується максимальним контактом між зубами верхньої й нижньої щелеп. Ріжучі краї й жувальні поверхні нижнього зубного ряду перебувають у контакті з усіма зубами верхньої щелепи. Нижній зубний ряд притискається до верхнього при активному скороченні мускулатури, що підіймає нижню щелепу. Суглобні голівки розташовуються на основі схилу суглобного горбика.

2. Передня оклюзія характеризується висунутим положенням нижньої щелепи й контактом у ділянці фронтальних зубів. У рідких випадках спостерігається контакт між деякими буграми задніх зубів. Множинний контакт при передній оклюзії буває лише в осіб із прямим прикусом. При передній оклюзії активно скорочуються обидва зовнішніх крилоподібних м'язи. Піднімаюча мускулатура притискає нижню щелепу до верхньої, а мускулатура, що опускає щелепу, перебуває в стані розслаблення. Суглобні голівки пересуваються разом із суглобними дисками вперед і розташовані біля вершин суглобних горбиків.

3–4. Права і ліва бічні оклюзії характеризуються зміщенням нижньої щелепи в сторони й контактом між зубними рядами на тому боці, де зуби встановлюються один проти одного однойменними буграми. Частковий контакт спостерігається також у ділянці фронтальних зубів. При бічних оклюзіях активно скорочується зовнішній крилоподібний м'яз лише на одному боці, протилежному зміщенню щелепи. Верхній бічний різець оклюдує з дистальною половиною нижнього бічного різця мезіальним краєм нижнього ікла. Верхнє ікло торкається дистального краю нижнього ікла й мезіального схилу нижнього першого премоляра. Перший верхній премоляр своїм щічним бугром вкриває проміжок, утворений щічними буграми нижніх премолярів, а його піднебінний бугор потрапляє в борозенку, утворену щічними і язичними буграми нижніх премолярів (рис. 2.4). Точно так само оклюдує і другий верхній премоляр із нижнім другим премоляром і першим моляром.

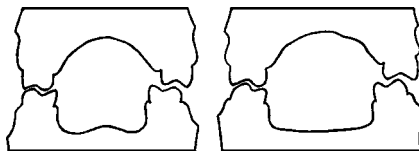


Рис. 2.4. Змикання молярів при бічній оклюзії

Дещо складнішим є змикання в ділянці молярів, переважно через третій щічний горбик нижнього шостого зуба. Щічно-медіальний бугор першого верхнього моляра вкриває щічну борозенку між буграми першого нижнього моляра, а щічно-дистальний бугор верхнього першого моляра розміщується між другим щічним бугром першого нижнього моляра й щічно-медіальним бугром другого нижнього моляра, перекриваючи третій щічний горбик першого моляра.

2.4. БІОМЕХАНІКА ЗУБІВ І ЗУБНИХ ДУГ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ЖУВАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Зубні ряди у вигляді верхньої й нижньої зубних дуг отримують навантаження при жуванні у вертикальному і горизонтальному напрямках. Основний опір, що перешкоджає зсуву зубів, чинять альвеоли. У них розташовуються корені зубів, фіксовані за допомогою періодонта. Опір із боку альвеол повинен врівноважувати силу жувального навантаження зубів. Вертикальний жувальний тиск у достатньому ступені врівноважується опором, що чи-

нить кістка альвеоли за допомогою цілої системи поперечин, по-різному спрямованих, і через перехід краю альвеоли у щільну компактну частину щелепної кістки. На поперечних розплахах підборідної частини тіла нижньої щелепи переважають горизонтально розташовані кісткові балки, спаяні між собою перемичками в різноманітних напрямках. У ділянці премолярів і молярів напрямок кісткових поперечин змінюється. Від апікальної частини альвеол кісткові балочки відходять, головним чином, радіально, спрямовуючись углиб тіла кістки.

Нижні фронтальні зуби при різних змиканнях отримують, крім вертикального жувального тиску, ще й горизонтальний, спрямований спереду назад. При цьому апікальна частина коренів фронтальних зубів чинить тиск у зворотному напрямку. Інша частина кореня давить на альвеолу спереду назад.

При жувальному акті в нормі переважає вертикальний тиск на премоляри. Функція цієї групи зубів полягає переважно в роздавлюванні й подрібненні твердої їжі. Горизонтально спрямовані сили жувального тиску, прикладені до цих зубів, досить незначні.

Оральна і вестибулярна стінки альвеолярного відростка в ділянці премолярів порівняно товсті. Оральна (язична) стінка трохи товща за вестибулярну (щічну). Жувальне навантаження, спрямоване до щоки, тут буває значно слабкішим навантажень, спрямованих до язика. Нижні премоляри нахилені повздовжніми осями до язика, а верхні премоляри щічними буграми перекривають нижні зуби. Природно, що нижні премоляри одержують при цьому більший тиск убік язика.

Зуби нижньої щелепи нахилені коронками медіально (до язика), а коренями — латерально (до щоки). Щічна опуклість зубної дуги, форма й похиле положення зубів нижньої щелепи створюють для нижнього зубного ряду стійкість, подібну до склепіння арки, побудованої з цеглин клиноподібної форми. Похиле положення нижніх зубних рядів — коронками вперед, а коренями дистально — перешкоджає зрушенню зубного ряду назад. Усі наведені вище особливості будови нижньої щелепи та її альвеолярного відростка, а також особливості форми й розташування зубів створюють додаткову фіксацію як окремих зубів, так і всієї зубної дуги у цілому.

Напрямок жувальної сили й нахил зубів верхньої щелепи менш сприятливий для стійкості верхньої зубної дуги. Верхня зубна дуга має розбіжні коронки й збіжні корені. З горизонтальних жу-

вальних сил, прикладених до зубів верхньої щелепи, переважають сили, спрямовані зовні. Ці сили здатні лише підсилити нормальний, тобто латеральний, нахил зуба, що позбавлений підтримки з боку сусідніх зубів.

Зуби нижньої щелепи при посиленні нахилу знаходять підтримку з боку сусідніх, створюючи більш зімкнутий ряд зубів, здатний чинити більший опір. При збільшенні природного нахилу зубів верхньої щелепи міжзубні проміжки розширюються. Це є показником ослаблення міцності зубної дуги.

Верхні фронтальні зуби при жуванні, крім вертикального тиску, отримують ще поштовхи, спрямовані вперед. При цьому апікальна частина кореня відхиляється назад, а середня частина його чинить тиск на передню стінку альвеоли. Ця стінка складається з тонкої пластинки компактної кістки. Тонка вестибулярна стінка альвеоли зв'язана з піднебінною за допомогою міжкореневих перегородок. Товщина цієї стінки варіює залежно від нахилу й характеру функцій зуба.

Клінічні спостереження при ортопедичному лікуванні відзначають часті рецидиви в ділянці фронтальних зубів, зміщених лабіально, якщо ці зуби не були зафіксовані шинами або якщо їм не була забезпечена відповідна функція. Ці факти дозволяють певним чином судити про значну еластичність і опірність лабіальної стінки альвеолярного відростка верхньої щелепи, що перешкоджає зсуву фронтальних зубів до губи.

Верхні перші премоляри з двома коренями, розташованими в щічно-піднебінному напрямку, легко протистоять горизонтальним жувальним силам. Корінь однокорневих других премолярів сплющений у мезіодистальному напрямку й у більшості випадків має поздовжні борозенки на задній поверхні кореня. На внутрішній поверхні альвеоли проти поздовжніх борозенок кореня тягнуться валики. Ці нерівності кореня й альвеоли створюють певне зчеплення, що перешкоджає зміщенням премолярів у щічно-піднебінному напрямку. Верхні премоляри, подібно до нижніх, отримують навантаження переважно у вертикальному напрямку.

Верхні моляри мають три корені: два щічних і один піднебінний. Кількість, розташування й напрямок коренів забезпечують значну стійкість верхніх молярів при трансверзальному жувальному навантаженні.

Форма нижньої зубної дуги зумовлює певною мірою форму верхньої. Збереження форми дуги й розташування зубів верхнього

зубного ряду забезпечується стійкістю нижньощелепної зубної дуги. Остання є ніби «фундаментом» для верхньощелепної дуги при невеликих фізіологічних зсувах і перебудовах. Цим пояснюється, чому більш слабка верхня зубна дуга довго зберігає свою форму, якщо нижня дуга залишається неушкодженою.

Зчленування коренів зубів з альвеолами являє собою синдесмоз (*syndesmosis*), у якому сполучною ланкою є періодонт, що заповнює щілиноподібний простір завширшки 0,1–0,3 мм. Ця зв'язка складається з мережі колагенових шарпеевих волокон, що врастають, з одного боку, у цемент кореня, а з іншого боку — у кісткову стінку альвеоли. Петлі, утворені цією мережею, заповнені пухкою сполучною тканиною, пронизані судинами й нервами. Більші судини й нервові стовбури періодонта розташовані в нішах альвеолярної стінки, що запобігає їх стисканню при жувальному навантаженні зубів. Колагенові шарпееві волокна пародонта мають досить різноманітне розташування й напрямок на різних рівнях альвеоли. У цервікальній ділянці вони утворюють густі й потужні пучки, що йдуть радіально й тангенціально від поверхні кореня до альвеоли. Частково переплітаючись зі сполучною тканиною ясен, частково переходячи у зв'язку сусіднього зуба, вони утворюють при цьому перехрест волокон у ділянці міжзубних перетинок (рис. 2.5). Ця частина зубної зв'язки дістала назву *кругової*. У міру віддалення від пришийкової ділянки шарпееві волокна набувають більш похилого напрямку. Від нижніх відділів кореня пучки волокон спрямовуються під кутом уверх на зубах нижньої щелепи й униз на зубах верхньої щелепи.

Від апікальної частини кореня пучки колагенових волокон ідуть радіально в напрямку до дна альвеоли. Пучки дотичних тангенціальних волокон розташовані по всьому періоднту.

Тангенціальні волокна запобігають повороту зуба навколо його поздовжньої осі. Косі волокна перешкоджають осіданню кореня на дно ямки. Апікальні волокна чинять опір силам, що сприяють витягуванню кореня з альвеоли.

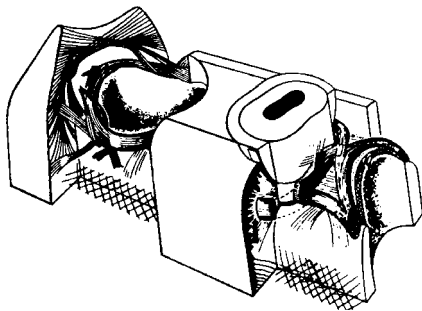


Рис. 2.5. Колагенові шарпееві волокна пародонта (за Н. Fenais)

Шарпееві волокна в основному служать сполучним і фіксуєчим апаратом. Здатність косих волокон «підвішувати» зуб є досить незначною і недостатньою для поглинання всього жувального навантаження зуба, що буває іноді досить значним. Жувальне навантаження з кореня зуба передається на альвеолу, головним чином, за допомогою рідкого вмісту судин, міжтканинних щілин і колоїдів клітинних елементів періодонта. Ця рідина переміщується за законом Паскаля й перерозподіляє тиск рівномірно по всій стінці альвеоли.

Таким чином, жувальний тиск сприймається не лише шарпеевими волокнами зубної зв'язки, але й усім періодонтом. Останній є м'яким прошарком між коренем зуба й стінкою альвеоли з рідким вмістом. Цей прошарок здатний ослабляти, пом'якшувати й рівномірно розподіляти жувальний тиск при передачі його на стінки альвеоли. Стінка ямочок гратчаста, тобто продірявлена безліччю дрібних отворів для проходження судин періодонта. Під впливом жувального тиску деяка частина рідкого вмісту періодонта продавлюється через канальці ямочки зовні в тканини пародонта. Ця гратчаста конструкція стінок альвеол, просвіт і кількість судин є для такого відтоку рідини з періодонтальної щілини своєрідним «гідравлічним гальмом», що пом'якшує жувальний тиск.

2.5. ЖУВАЛЬНА СИЛА. ЖУВАЛЬНИЙ ТИСК _____

Абсолютна сила жувальної мускулатури спочатку встановлювалася тільки теоретично. Так, Фік (1911) на підставі джонсонівського мускульного силового коефіцієнта в 10 кг/см^2 і даних Вебера про розміри площі поперечного перерізу жувальної мускулатури встановив абсолютну силу жувального тиску в 400 кг.

Згодом автори вважали силу в 400 кг надто великою, на підставі теоретичних обчислень отримали значення 232 кг.

При спробах одержати максимально можливий жувальний тиск на живих людях швидко настає момент, коли чутливість пародонта рефлекторно вимикає подальше зростання тиску. Таким чином, болісна реакція з боку пародонта — регулятор ступеня скорочення жувальної мускулатури. Ця обставина підтверджується також анестезією, тобто вимиканням реакції пародонта. При таких дослідах одержували більш високий жувальний тиск, що часто призводило до ушкоджень зубних бугрів.

При нормальній функції такого сильного скорочення жувальної мускулатури ніколи не буває.

При вивченні сили скорочення жувальної мускулатури й сили здавлювання розжованої їжі враховували переважно вертикальний тиск і можливий максимум цього тиску. У реальності розжовування їжі в більшості випадків потребує не максимального, а досить помірного вертикального тиску, в цьому беруть участь ще й горизонтальні сили.

Необхідно також брати до уваги індивідуальні розходження в ступені здавлювання їжі, вік, стать, загальний стан здоров'я й звички до певних харчових продуктів, більшу або меншу твердість їжі тощо.

Перший апарат для визначення жувального тиску зубів — гнатодинамометр — був запропонований Блеком (1895) (рис. 2.6). Після нього багато авторів конструювали різноманітні апарати, більшої або меншої складності, і встановлювали силу тиску в ділянці різних зубів. Результати дослідження у більшості авторів не збігаються. Найчастіше в літературі користуються даними дослідження Еккермана, який встановив таку силу жувального тиску: у чоловіків на фронтальних зубах — від 25 до 40 кг, у жінок — від 20 до 30 кг; у чоловіків на молярах — від 50 до 80 кг, у жінок — від 40 до 60 кг.

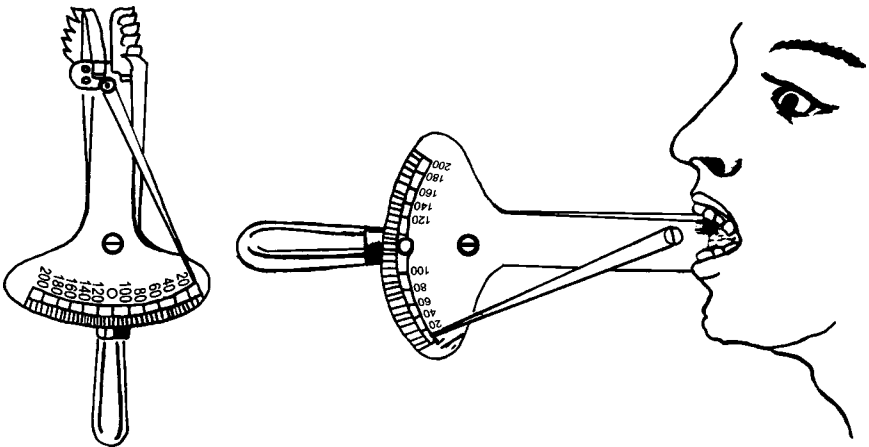


Рис. 2.6. Гнатодинамометр Блека

2.6. БІОМЕХАНІКА ВЕРТИКАЛЬНИХ РУХІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Опускання нижньої щелепи для відкриття рота — необхідний рух при жуванні й мові. Опускання нижньої щелепи відбувається при активному скороченні мускулатури, що лежить під нижньою щелепою, при поступовому розслабленні й подальшому розтягуванні мускулатури групи підіймачів. До групи м'язів, що опускають нижню щелепу, належать *mm. mylohyoideus, geniohyoideus et biventer*, розташовані між нижньою щелепою й під'язичною кісткою. Ця група м'язів тягне щелепу вниз за умови фіксації під'язичної кістки мускулатурою, що лежить нижче за неї.

При відкриванні рота водночас з обертанням нижньої щелепи навколо осі, що проходить через суглобні голівки в поперечному напрямку, відбувається ще зісковзування суглобних голівок по скату суглобного горбика вниз і вперед.

Максимальне відкривання рота встановлює суглобні голівки на передній край суглобного горбика. При опусканні нижньої щелепи в суглобі спостерігають такі рухи: у верхньому відділі суглоба суглобна голівка разом із внутрішньосуглобним диском зісковзує вниз і вперед, а в нижньому відділі суглобна голівка обертається в заглибленні нижньої поверхні диска, що при цьому є рухливою суглобною ямкою (рис. 2.7).

Внутрішньосуглобний диск являє собою двогнуту хрящову пластинку, передній край якої тонший за задній. До переднього краю диска прикріплені пучки м'язових волокон верхньої частини зовнішнього крилоподібного м'яза, які своїм скороченням забезпечують одночасне ковзання вперед внутрішньосуглобного диска разом із суглобною голівкою.

Частина м'язових пучків зовнішнього крилоподібного м'яза прикріплена також до передньої стінки суглобної сумки. Це виключає можливість защемлення її між диском і суглобною западиною при русі суглобної голівки разом із диском уперед. Можливість такого защемлення суглобної сумки існує тому, що її передня стінка — тонка й вільна.

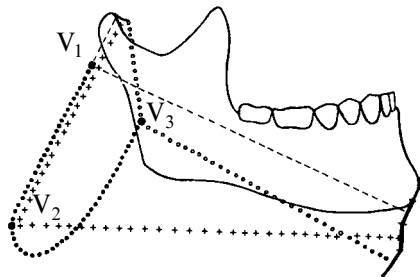


Рис. 2.7. Схема переміщення суглобової голівки при опусканні нижньої щелепи

При положенні суглобної голівки в глибині суглобної западини передня стінка сумки розправлена і вкриває собою передній край і вершину суглобного горбика. У міру переміщення суглобної голівки разом із диском уперед передня стінка суглобної сумки розслаблюється. Задня стінка сумки трохи товща й менш податлива, тому що при такому русі синовіальна рідина перерозподіляється й спрямовується в задній відділ суглоба. Це легко може спричинити втягування й утворення складки на вільній тонкій передній стінці суглобної капсули з наступним защемленням її у верхній суглобній щілині. Пучки м'язових волокон верхньої частини зовнішнього крилоподібного м'яза прикріплені до цієї частини суглобної сумки. При своєму скороченні вони випрямляють і відтягають сумку вперед, що охороняє передню стінку сумки від утворення складок і защемлення.

Пересування вперед і вниз суглобних голівок разом із внутрішньосуглобними дисками легко контролювати при відкриванні рота, якщо поставити палець спереду козелка або біля входу в слуховий отвір.

Більшість авторів розглядає рух нижньої щелепи при відкриванні рота як обертання щелепи навколо осі, що перебуває поза суглобом.

Беннет (1908) розрахував і графічно зобразив складну криву шляхів переміщення осі обертання нижньої щелепи за висхідними гілками нижньої щелепи й нижче. Для практичних цілей протезування Гізі (1912) визначив положення осі обертання нижньої щелепи на 18 мм нижче суглобної голівки (рис. 2.8).

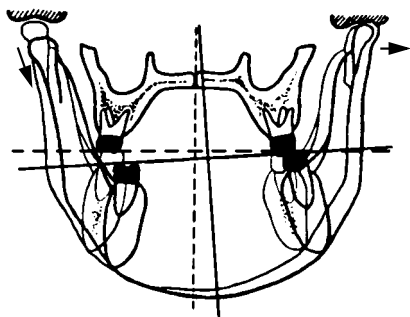


Рис. 2.8. Вісь обертання нижньої щелепи при відкриванні рота (за Гізі)

Щоб одержати правильне уявлення про осі обертання нижньої щелепи, слід попередньо розглянути функцію зовнішніх крилоподібних м'язів при відкриванні рота й роботу нижньої щелепи за законами важеля першого й другого роду.

Вісь обертання нижньої щелепи при відкриванні рота проходить через суглобні голівки. Диск разом із суглобною голівкою переміщується вперед під дією тяги зовнішнього крилоподібного м'яза. Отже, вісь обер-

тання нижньої щелепи переміщується паралельно поверхні суглобного горбика, а зовнішній крилоподібний м'яз є лише висувачем нижньої щелепи.

При закриванні рота скорочується мускулатура групи підіймачів (*mm. masseter, temporalis et pterygoideus interinus*) при поступовому розслабленні опускачів і зовнішнього крилоподібного м'яза.

При закриванні рота суглобна голівка обертається в нижньому заглибленні внутрішньосуглобного меніска й разом із ним зісковзує з вершини суглобного бугорка до його основи. Проходження меніска за суглобною голівкою при відкриванні рота досягається за активної допомоги з боку верхньої частини *m. pterygoideus externus*. При закриванні рота меніск ковзає назад, тому що задній край його, на який натискає суглобна голівка, товщий, а в задньому відділі суглобної сумки розвивається напруга при зрушенні суглобної голівки вперед.

При закриванні рота можливі відкушування й роздавлювання їжі. Цю роботу нижньої щелепи вважають роботою важеля другого роду через таке. Нижню щелепу можна розглядати як ламаний важіль, укріплений одним своїм кінцем у суглобі. Точка прикладання діючих сил, тобто ділянка прикріплення піднімаючої мускулатури, знаходиться попереду суглоба, охоплюючи кут нижньої щелепи й вінцевий відросток. Точка прикладання сил опори знаходиться на зубній дузі, на якій їжа чинить опір м'язовій силі. Та обставина, що ці точки знаходяться по один бік від точки опори, дає підставу вважати нижньощелепний важіль важелем другого роду.

2.7. БІОМЕХАНІКА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ РУХІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Пересування нижньої щелепи вперед відбувається в результаті двостороннього скорочення зовнішніх крилоподібних м'язів при одночасному розслабленні й розтягненні групи опускачів. Піднімаюча мускулатура перебуває в цей час у тонусі й підтримує певне положення нижньої щелепи щодо верхньої, посилюючи або ослаблюючи дотик нижніх зубів до верхніх. При цьому русі внутрішньосуглобний диск, внаслідок скорочення верхніх пучків зовнішніх крилоподібних м'язів, пересувається разом із суглобною голівкою вперед. У нижньощелепному суглобі при цьому відбувається ковзання у верхньому відділі. У міру пересування суглобної голівки разом із диском до вершини суглобного горбика

диск над суглобною голівкою переміщується, компенсуючи невідповідність між формою суглобної западини й суглобної голівки.

Отже, водночас із основним переміщенням у верхньому відділі суглоба спостерігаються також і деякі переміщення в його нижньому відділі.

Перехід нижньої щелепи з положення передньої оклюзії в центральну, тобто рух щелепи спереду назад, відбувається при активному скороченні заднього відділу скроневих м'язів і мускулатури групи опускачів. Зовнішні крилоподібні м'язи поступово розслаблюються, а мускулатура, що піднімає нижню щелепу, скорочується, підтримуючи щелепу на певному рівні щодо верхніх зубів. Сила скорочення цієї групи м'язів прямо пропорційна твердості розжовуваної їжі.

Рух нижньої щелепи вперед можливий у межах 0,5–1,5 см. Цей максимальний зсув має тільки мімічне значення. При жуванні звичайно відбуваються незначні зсуви нижньої щелепи — приблизно в 2–3 мм.

Траєкторія зсуву нижньої щелепи залежить від траєкторії «суглобних шляхів» і «різцевих шляхів». При цьому ступінь зсуву нижньої щелепи відносно верхньої в ділянці різців може різко відрізнятись від опускавання щелепи в ділянці молярів. Ця розбіжність у зсувах різних відділів нижньої щелепи відносно верхнього зубного ряду залежить від ступеня нахилу «суглобних шляхів» і нахилу «різцевого шляху». У тієї самої людини в багатьох випадках вони різняться залежно від віку.

При прямому прикусі нахил «різцевого шляху» дорівнює нулю і роль переднього висування беруть на себе бугри бічних зубів. Більш-менш виражений контакт у ділянці бічних зубів при русі нижньої щелепи вперед іноді спостерігається при прямому прикусі, а також при малому фронтальному перекритті, коли пологий «суглобний шлях» поєднується з пологою оклюзійною кривою. У більшості випадків зсув нижньої щелепи вперед супроводжується певним незмиканням бічних зубів.

2.8. БИОМЕХАНІКА ТРАНСВЕРЗАЛЬНИХ РУХІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Бічні рухи нижньої щелепи дають зсув зубного ряду вбік тільки на одній його половині; друга половина нижнього зубного ряду переміщується переважно вперед і вниз.

Цей своєрідний бічний рух нижньої щелепи є результатом однобічного зсуву суглобної голівки вперед і вниз. Вона описує при

цьому криву довкола центру іншої суглобної голівки, що обертається навколо вертикальної осі в глибині суглобної западини.

Рухлива суглобна голівка, крім свого зсуву вперед, опускається також униз. Це відбувається в результаті ковзання суглобної голівки разом із внутрішньосуглобовим диском уперед і вниз від поверхні суглобного горбика. До кінця бічного руху суглобні голівки опиняються на різних рівнях: рухлива голівка встановлюється нижче й спереду малорухливої голівки. Наочно уявити бічні рухи нижньої щелепи досить важко, оскільки переміщення щелепи відбувається не в одній горизонтальній площині. Рухлива суглобна голівка своїм зсувом уперед і вниз повертає нижню щелепу також навколо сагітальної осі, що проходить через малорухливу суглобну голівку. Шлях, який «проходить» при цьому малорухлива голівка, можна зобразити у вигляді відрізка широко звивистої спіралі, вісь якої проходить вертикально через цю голівку (обертання за типом «штопора»).

При нормальній функції цілком здорового жувального апарату вертикальні й горизонтальні сили, які діють на зубні ряди, створюють нормальне фізіологічне навантаження, що служить лише нормальним функціональним подразником для формування жувального апарату в цілому.

У багатьох випадках їжа обробляється механічно поперемінно то на одній, то на другій стороні. Іноді на початку розжовування працюють одночасно обидві сторони. До кінця розжовування в більшості випадків розмелювання відбувається тільки на стороні, що відповідає малорухливій голівці. Ця сторона називається робочою, на відміну від іншої сторони — балансуєючої, що відповідає рухливій голівці. На робочій стороні нижній зубний ряд зсувається головним чином убік, а не вперед і вниз. Чергування дії цих сторін у процесі жування викликає необхідність певного співвідношення бугрів бічних зубів, при якому бічні рухи як в одну, так і в іншу сторону відбувалися б безперешкодно за допомогою ковзних бугрів.

Криві, за якими переміщуються бугри бічних зубів, є дугами кола, центр якого лежить у малорухливій голівці то на правій, то на лівій стороні. На рис. 2.9 ці криві зображені безперервною й пунктирною лініями, беручи до уваги, що обидві суглобні голівки по черзі можуть ставати малорухливими. Однак ця схема не є точною, якщо врахувати зсув малорухливої суглобної голівки і відповідні зміни напрямків кривої переміщення зубів.

Напрямок горбиків, форма зубних рядів і жувальна функція перебувають у постійному причинному взаємозв'язку. Ця взаємозумовленість може бути простежена й у процесі формування зубних дуг, коли під впливом жувальної функції стираються певні поверхні на зубних буграх і шліфуються ріжучі краї фронтальних зубів.

Максимальний розмір бічного руху в ділянці молярів не перевищує половини ширини бічних зубів. Для фронтальних зубів він значно більший, що видно з того, що нижні ікла часто можуть бути доведені при бічному русі до середньої лінії верхньої щелепи. При звичайному жуванні розмахи бічних рухів значно менші.

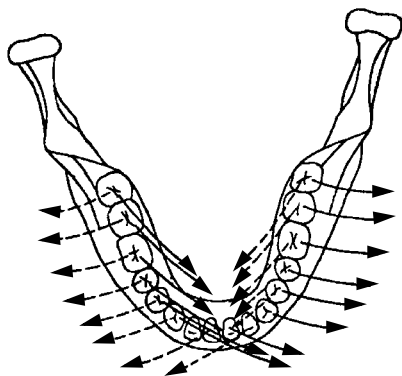


Рис. 2.9. Схема зміщень зубного ряду при вертикальних рухах нижньої щелепи

Зсув нижньої щелепи убік встановлює її в положення бічної оклюзії, після чого щелепа знову повертається у вихідне положення, тобто в положення центральної оклюзії.

Зсуви нижньої щелепи убік відбуваються завдяки однобічному скороченню зовнішнього крилоподібного м'яза, що веде до однобічного висування нижньої щелепи. Тому все сказане щодо функції жувальної мускулатури при рухах нижньої щелепи вперед і назад стосується також бічних рухів.

2.9. БІОМЕХАНІКА КОЛОВИХ РУХІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Обертювий рух нижньої щелепи спостерігається в тих випадках, коли кожна точка її жувальної поверхні проходить шлях, що утворює замкнуті фігури чотирикутника, ромба, овала або кола.

Обертюві рухи, що здійснюються нижньощелепним суглобом, можна уявити в трьох взаємно перпендикулярних площинах: сагітальній, фронтальній і горизонтальній. Обертання в кожній із цих площин складається з чотирьох лінійних рухів (точніше, із двох якихось основних рухів нижньої щелепи).

Обертання в сагітальній площині

Обертання в сагітальній площині складається з вертикальних і сагітальних рухів, тобто з наступних чотирьох лінійних рухів, де вихідним моментом є центральна оклюзія: перший рух — опускання щелепи, другий — висування її вперед, третій — підйом угору, четвертий — зсув нижньої щелепи назад до встановлення в центральній оклюзії. При цьому будь-яка точка нижнього зубного ряду здійснює коловий (циркулярний) рух у сагітальній площині.

Обертання у фронтальній площині

Обертання у фронтальній площині складається з вертикальних і трансверзальних рухів. Із центральної оклюзії нижня щелепа зміщається вбік, встановлюючись у положенні бічної оклюзії. Наступний зсув — опускання нижньої щелепи, а потім переміщення в протилежну сторону. Піднявшись догори, нижня щелепа встановлюється в положення бічної оклюзії протилежної сторони, а далі зісковзує у вихідне положення, тобто в положення центральної оклюзії.

Обертання в горизонтальній площині

Обертання в горизонтальній площині складається з передньо-заднього та трансверзального руху. Перемістившись із центральної оклюзії вбік, нижня щелепа пересувається вперед, потім зміщується в протилежну сторону й, відсунувшись назад, встановлюється в положення бічної оклюзії іншої сторони. Із цього положення нижня щелепа переходить у центральну оклюзію, а потім завершує обертання в горизонтальній площині.

Література, рекомендована для СРС

1. *Копейкин В. Н.* Зубопротезная техника / В. Н. Копейкин, Л. М. Демнер. — М. : Медицина, 1985.
2. *Борисенко А. В.* Анатомо-фізіологічні і гістологічні особливості слизуватої оболонки порожнини рота / А. В. Борисенко. — К., 1994.
3. *Анатомія щелепно-лицьового відділу голови людини* / О. М. Недорізанюк, В. С. Тарасюк, Компанієць, Л. С. Дякова. — К. : Здоров'я, 1993.
4. *Дюбенко К. А.* Анатомічний словник-довідник українсько-латинсько-англійський / К. А. Дюбенко. — К. : Довіра, 1997.

Розділ 3

ОСНОВИ КЛІНІЧНОГО І ЗУБОТЕХНІЧНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

Зуботехнічне матеріалознавство — розділ ортопедичної стоматології, який займається розробкою, систематизацією й оптимізацією роботи з матеріалами, що застосовуються для виготовлення протезів і апаратів зубощелепної системи.

Це один із найскладніших і найнеобхідніших для сучасної стоматології розділів. Різноманіття матеріалів, з яких виготовляються протези (*основні матеріали*) і за допомогою яких вони виготовляються (*допоміжні матеріали*), вимагає від лікаря та зубно-го техника енциклопедичних знань із фізики, хімії та біології.

Зуботехнічне матеріалознавство об'єднує всі ці дисципліни під егідою ортопедичної стоматології. Розділи зуботехнічного матеріалознавства відповідають найпоширенішим групам матеріалів, що використовуються для виготовлення протезів (відбиткові матеріали, гіпс і супергіпс, віск, метали, пластмаси, керамічні маси, допоміжні матеріали).

Перше, з чим зустрічається лікар-стоматолог-ортопед на етапах виготовлення протезів, — це відбиткові матеріали. Від знання властивостей і правильної техніки роботи з ними значною мірою залежить якість майбутніх протезів.

3.1. ВІДБИТКОВІ МАТЕРІАЛИ

Відбиток — зворотне (негативне) зображення поверхні твердих і м'яких тканин щелеп, розташованих на протезному ложі та в його межах.

Відбиток знімають для отримання діагностичних, робочих (основних і допоміжних) гіпсових моделей.

Діагностичні моделі використовуються для уточнення діагнозу і планування конструкції майбутнього протеза. За *робочими моделями* виготовляють зубні протези. Модель зубного ряду щелепи, протилежної до протезованої, називається *допоміжною*, якщо відновлюється дефект зубного ряду на одній із щелеп.



Рис. 3.1. Стандартні металеві неперфоровані відбиткові ложки

Відбитки знімають спеціальними відбитковими ложками, які бувають стандартними й індивідуальними. Стандартні ложки (фабричного виготовлення) можуть бути з нержавіючої сталі або пластмаси (рис. 3.1). Перевага надається металевим ложкам, оскільки їх пружність не призводить до деформації відбитка. Їх застосовують практично для всіх видів відбитків, окрім функціональних, необхідних для виготовлення протеза на беззубу щелепу.

Відбитки поділяють на анатомічні та функціональні (при протезуванні беззубих щелеп) (табл. 3.1). Анатомічні відбитки можуть бути, у свою чергу, одно- і двошаровими. Двошаровий відбиток знімається при нанесенні відбиткових матеріалів (різних) на протезне ложе двічі. Мета такого відбитка — отримати більш чіткий відтиск тканин.

Багато в чому якість відбитка залежить від правильного добору відбиткового матеріалу та вміння лікаря. У світовій стоматологічній індустрії зареєстровано величезну кількість найменувань стоматологічних відбиткових матеріалів. Щоб розібратися, який матеріал і з якою метою необхідно застосовувати, була розроблена класифікація відбиткових матеріалів, яка сьогодні має такий вигляд (табл. 3.2).

Таблиця 3.1. Класифікація відбитків

Анатомічні				Функціональні			
Повні		Часткові		Власне функціональні			Що функціонально присмоктуються
Одношарові	Двошарові	Одношарові	Двошарові	Компресійні	Диференційовані	Декомпресійні	

Таблиця 3.2. Класифікація відбиткових матеріалів

Матеріали, що тверднуть у порожнині рота (кристалічні)		Термопластичні (оборотні)			Еластичні			
Гіпс	Цинкоксієвгенольні матеріали	Віск	Текучі	Пластичні	Альгі-натні	Тіоко-лові	Силіконові	
							А-силі-кони	С-силі-кони

Розглянемо кожен підгрупу матеріалів.

3.1.1. Кристалічні матеріали

Кристалічні матеріали відрізняються від інших тим, що, знаходячись у порожнині рота, вони необоротно тверднуть (втрачають еластичність). Їм властива незначна усадка (зменшення в об'ємі або в розмірі з часом), низька деформація в процесі транспортування.

Гіпс

Тривалий час найкращим відбитковим матеріалом в ортопедичній стоматології був гіпс (доступний, зручний у роботі і достатньо точний матеріал). Сьогодні гіпс як відбитковий матеріал подекуди ще застосовують для зняття робочих відбитків при виготовленні штампованих конструкцій і для попереднього відбитку з метою виготовлення індивідуальної ложки при повному знімному протезуванні. Гіпс залишається найпоширенішим матеріалом для виготовлення моделей. Тому розглянемо його властивості окремо в розділі 3.2.

Цинкоксієвгенольні матеріали

Порівняно з гіпсом (1756) ця група матеріалів значно молодша (1935). Зберігаючи переваги гіпсу як відбиткового матеріалу (практично повна відсутність усадки, міцність), цинкоксієвгенольні матеріали позбавлені його недоліків (крихкість, неможливість зняти відбитки з дивергуючих і конвергуючих зубів, неестетичність). Недоліками їх є можливість деформації відбитку при виведенні з порожнини рота та крихкість при транспортуванні відбитків.

До складу цинкоксієвгенольних матеріалів входять такі основні компоненти: окис цинку, евгенол, наповнювачі, каніфоль (для зменшення клейкості та підвищення швидкості реакції), бальзам (для ослаблення впливу евгенолу на слизову оболонку), пластифікатор і барвники.

Затвердіння цих матеріалів здійснюється в результаті хімічної реакції взаємодії окису цинку з евгенолом (похідне гвоздикової олії) з утворенням евгеноляту цинку.

окис цинку + евгенол = евгенолят цинку

Найбільш розповсюджений представник цієї групи матеріалів сьогодні — *Perip* (Чехія) — препарат, що складається з двох паст. Перша (основна) білого кольору, містить окис цинку, змішаний з рослинною або мінеральною олією, друга (каталізаторна) жовтого кольору, складається з евгенолу (15 %), каніфолі (живиці) (65 %), наповнювачів (талък) (16 %) та каталізатора (хлористий магній) (4 %).

Обидві пасту змішуються на спеціальному глянцевому папері, який входить до складу комплекту. Швидкість реакції прямо пропорційно залежить від інтенсивності замішування, додавання вологи (мокрый шпатель), підвищення температури тощо. Застосовується для отримання відбитків із беззубої щелепи, тимчасової фіксації коронок і мостоподібних протезів.

Евгенолова паста Неогенат (Франція), Церо Плюс (Німеччина) — менш поширені представники цієї групи відбиткових матеріалів.

3.1.2. Термопластичні (оборотні) матеріали

Відмінність цієї групи матеріалів полягає в способі приготування. Механізм його такий: матеріали розм'якшуються і тверднуть у результаті температурних змін. В інтервалі температур 50–70 °С ці маси зберігають пластичність і легко формуються, а тверднуть при температурі, близькій до температури порожнини рота.

Перевага цієї групи матеріалів — тривалий період пластичності, що дозволяє оформити межі відбитка, провести віддавлування м'яких тканин протезного ложа, багато разів коректувати відбиток.

Краще за все розм'якшувати масу у воді відповідної температури (40–50 °С), що виключає перегрівання маси і можливість опіку слизової оболонки порожнини рота.

Розігрівання над полум'ям пальника є небажаним, оскільки деякі компоненти при такому нагріванні можуть випаровуватися (винятком є воски).

Поділ термопластичних матеріалів на групи (пластичні, текучі й віск) відбувся через різні їх складові. Властивості всіх термопластичних матеріалів однакові. Недоліками матеріалів є те, що

вони мають залишкову деформацію — дають відтяжки (окрім воску), тому для робочих відбитків із усього зубного ряду не використовуються.

Віск

Це сплав натуральних і синтетичних смол і воску з наповнювачами. Найбільш поширений «Лавакс» (Україна). Він застосовується для створення воскових моделей при незнімному протезуванні — виготовленні пластмасових коронок, штифтових зубів, напівкоронок, тричвертних коронок, вкладок непрямим методом та ін.

Віск «Лавакс» випускається у вигляді забарвлених у світло-зелений колір паличок ланцетоподібної форми. Розм'якшується віск при температурі 55–60 °С. В інтервалі температур 43–48 °С він пластичний і добре формується. При 37 °С віск настільки твердне, що одержаний зліпок легко без відтяжок можна вивести з порожнини зуба. При згоранні віск не дає сухого залишку.

Для вживання паличку воску розм'якшують над полум'ям пальника, обертаючи і швидко проносячи її на відстані 2–3 см від верхньої частини полум'я, не допускаючи оплавлення та розтікання поверхні палички.

Розм'якшений віск злегка обтискають пальцями і розпочинають моделювання — його добре виконувати шпателем, скальпелем. При обробці утворюється суха, нев'язка стружка.

Текучі матеріали

Ця група термопластичних матеріалів має чудові функціональні властивості, але дуже складна в роботі, завдаючи багато клопоту лікарю і пацієнту, тому сьогодні її застосовують рідко. У каталогах іноземних фірм-виробників дуже рідко можна зустріти представників цієї групи, але унікальність їх властивостей і характеристик змусила нас навести такі приклади.

«Дентафоль» (Україна). Текучі матеріали створені на основі природних смол (переважно каніфолі соснової). Крім того, до складу входять стеарин, гліцериновий ефір каніфолі, етилцелюлоза, алюмінієва пудра, тальк, пластифікатори. Це компресійний матеріал, упакований в алюмінієві каструльки, в кожній 72–68 г однорідної прозорої маси. До комплекту матеріалу входять 8 під'язикових воскових валиків. Маса призначена для отримання функціональних відбитків із беззубих щелеп, особливо при значній атрофії протезного ложа.

Для роботи за допомогою розм'якшених під'язикових валиків подовжуються і формуються краї індивідуальної ложки. Каструльку з «Дентафолем» ставлять на водяну баню (температура 55–60 °С) на 10–15 хв, після чого наливають матеріал на ложку спеціальним пензлем. Дають матеріалу охолонути до 40 °С і знімають функціональний відбиток. Перед виведенням із порожнини рота охолоджують відбиток водою.

Пластичні матеріали

Усі матеріали цієї підгрупи — багатокомпонентні системи на основі природних чи синтетичних смол, наповнювача, модифікуючих домішок, пластифікаторів і барвників. Вони випускаються у вигляді пластинок із композиції, яка складається з природних смол, ацетилцелюлози, каоліну, каніфолі, окису цинку. Представники групи: «Ортокор», «Стенс». Усі матеріали одноразові, оскільки їх не можна стерилізувати. Застосовуються для отримання відбитків, що функціонально присмоктуються, створення кругового клапана, перебазування протезів, виготовлення obturatorів твердого і м'якого піднебіння.

Склад: каніфоль (36 %), оксид цинку (3 %), парафін (13 %), цезрезин (5 %), тальк (42 %), дибутилфталат і барвник (до 1 %).

Пластинку матеріалу розігрівають у воді при температурі 45–50 °С, розминають масу пальцями, укладають на ложку, вводять у порожнину рота й отримують відбиток, проводячи активне функціональне оформлення його країв.

Час для отримання відбитка: мінімальний — 15–20 хв, максимальний — 48 год.

Зарубіжні представники цієї групи матеріалів: Імпрешен Компанунд (США), Дентипласт (Чехія). Вони мають схожі властивості та сферу застосування.

Через відсутність еластичності матеріалу при знятті відбитка виникають деформації («відтяжки») тих ділянок, які розташовані у піднутреннях (найглибших місцях у зубних рядах). Через це та внаслідок значної щільності термопластичні матеріали використовують у сучасній ортопедичній стоматології для остаточного формування індивідуальної відбиткової ложки та для захисних пластинок у щелепно-лицьовому протезуванні.

3.1.3. Еластичні матеріали

Назва пов'язана з тим, що після тверднення матеріали залишаються еластичними, а це дозволяє знімати відбитки з будь-

яких піднутрень і конвергуючих зубів. Ця група найбільш поширена — 95 % усіх відбиткових матеріалів.

Альгінатна група матеріалів

Матеріали цієї групи з'явилися вперше в стоматологічній практиці в 1937 р. Основний компонент — альгінат натрію (продукт переробки морських водоростей). Механізм тверднення цих матеріалів полягає в поєднанні (фізико-колоїдному) альгінату натрію і солей металів з утворенням стійкого комплексу (альгінат натрію — сіль металу). Утворюється ніби сітка з альгінату, прошита солями металу. Такими солями є погано розчинні у воді солі барію, свинцю, стронцію, кальцію. Цей процес відбувається у присутності води, але вона не зв'язується з альгінатом.

Альгінат натрію + катіон металу + вода = альгінат-катіон-альгінат + вода

Для отримання необхідної консистенції маси до альгінатних композицій вводять наповнювачі: крейду, білу сажу та ін.

Переваги:

- зручність у роботі;
- дешевизна;
- можливість зняття відбитка навіть при рухливості зубів

III ступеня;

- текучість.

Недоліки:

- зліпки швидко втрачають вологу (оскільки матеріали не з'єднуються з водою) і через 15 хв змінюють об'єм;
- можливість необоротної деформації зліпка;
- мала механічна міцність.

Представники: «Стомальгін-02» (Україна), Іпен (Чехія), SR-Du-ralflex (Німеччина), Кроморан-2000 (Швейцарія та Італія), Algiflex (Швеція), Еластик Плюс (Чехія), Воколоїд (Німеччина), Кромальган (Великобританія) та багато інших (рис. 3.2).

Методика приготування матеріалу і зняття відбитка достатньо проста.

Готують необхідну порцію матеріалу в колбі.

До комплекту матеріалу завжди входить мірна колба для порошку. Для часткового відбитка потрібно 1 мірник порошку, для повного — 2.

Потім до порошку додають звичайну холодну водопровідну воду. Беруть таку саму кількість мірників води, як і мірників порошку, замішують (рис. 3.3, а). Шпателем наносять матеріал на

ложку і змочують поверхню, звернену до протезного ложа (рис. 3.3, б), водою. Вводять ложку в порожнину рота. У роті зліпок (рис. 3.3, в) тримають до 2 хв. Протягом 15–30 хв за зліпком необхідно відлити модель, щоб уникнути значної усадки. Деякі матеріали (Кромопан) у порошку мають один колір, при додаванні води — другий, а після закінчення змішування — третій, що дозволяє контролювати процес приготування матеріалу. При роботі з іншими матеріалами слід пам'ятати, що максимальний час для змішування — 1 хв до отримання пасту гомогенної консистенції. Розкриття моделі необхідно провести протягом 20–30 хв, але не пізніше, ніж через 2 год після заливання.



Рис. 3.2. Представник альгінатної групи відбиткових матеріалів від фірми “Ivoclar”

При роботі з цими матеріалами важливі такі умови.

— Колба для замішування альгінатних матеріалів не повинна мати залишків гіпсу, інакше швидшає затвердіння альгінату, збільшується текучість матеріалу.

— Найкраще користуватися для замішування не металевим, а пластиковим шпателем.

— Вдихання порошку під час замішування може бути шкідливим для здоров'я. При придбанні альгінатного матеріалу шукайте на упаковці помітку “dustfree” (не утворює пилу).

— Якщо у Вас немає умов для відливання моделі з альгінатного матеріалу відразу ж, використовуйте пластмасову посудину, вистелену мокрою марлевою серветкою і щільно закриту. Не слід замочувати відбиток у воді — це призводить до розбухання поверхневого шару.

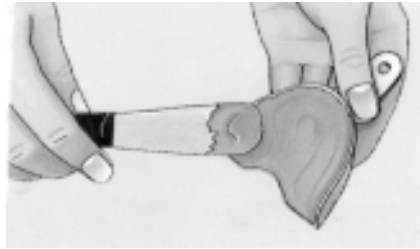
Показання

Альгінатні матеріали зручні у використанні в таких випадках:

1. Для виготовлення діагностичних моделей.
2. Для виготовлення тимчасових коронок.
3. Для виготовлення індивідуальних ложок.
4. При виготовленні часткових пластинкових протезів.



а



б



в

Рис. 3.3. Послідовність етапів приготування відбитку з альгінатного матеріалу (пояснення в тексті)

5. При знятті допоміжних відбитків.

6. Для виготовлення ортодонтичних апаратів.

Такі матеріали, як Кроморан-2000 і Algiflex, які не дають значної об'ємної усадки, можна застосовувати для виготовлення бюгельних протезів.

Тіоколові матеріали

Рідкісна група відбиткових матеріалів, поширена в 70-ті роки, сьогодні випускається в дуже обмеженій кількості, тому охарактеризуємо її стисло.

Представники: «Тіодент», КОЄ-флекс (США). Матеріали є полісульфідними полімерами. Це безушкодочні матеріали, до складу яких входять тіоколові полімери. Каталізатор містить як обов'язковий компонент двооксид свинцю, що має інтенсивний чорний колір. Саме тому у паст неприємний темний колір.

Механізм тверднення — реакція полімеризації каучукоподібних речовин. Випускаються у вигляді двох паст — основної та каталізатора.

Спосіб застосування. Змішують дві пасті в пропорціях 4 : 1, суміш швидко перемішують. Відбиток знімають тільки на індивідуальній ложці з підготовленими краями.

Хоча отримання каучуку завершується вже через 10 хв, реакція триває кілька годин. Дезінфекцію відбитків, виготовлених із цієї групи матеріалів, проводять 2%-м розчином глутаральдегіду.

Застосовуються переважно для уточнення щелепно-лицьових протезів, виготовлення obturatorів. Група витіснена з ринку силіконовими матеріалами.

Недоліки: неприємний запах, смак, колір, велика жорсткість.

Силіконові матеріали

Ця група відбиткових матеріалів з'явилася в ортопедичній стоматології у 50-х рр. ХХ ст. і сьогодні є однією з найпоширеніших. Ці матеріали створені на основі кремнійорганічних полімерів — силіконових каучуків. Перевагами їх є: мінімальна усадка, найвища точність, еластичність, приємний смак і запах, зручність у роботі. Недолік — достатньо висока вартість порівняно з іншими групами матеріалів.

Матеріали цієї групи поділяються за консистенцією.

1. Пасти *значної в'язкості* — для отримання першого, основного шару в подвійних відбитках.

2. Пасти *середньої в'язкості* — для отримання функціональних відбитків.

3. Пасти *низької в'язкості* — для отримання другого коригуючого шару в подвійних відбитках.

Розрізняють два види силіконових зліпкових мас: С- і А-силікони.

С-силікони

Широко розповсюджена група відносно недорогих зліпкових матеріалів.

Представники: Сіеласт, Stomaflex, Xantopren, Optosit, Alphasil (рис. 3.4).

Назва «С-силікони» походить від першої літери англійського слова condensation (конденсація), вказуючи на те, що реакція полімеризації відбувається за конденсаційним типом. Один із головних недоліків таких матеріалів — значна усадка через 24 год, тобто модель не-



Рис. 3.4. Stomaflex — представник групи С-силіконів

обхідно відлити майже відразу після зняття зліпка; інший недолік — гідрофобність. Тому перед введенням матеріалу в порожнину рота протезне поле повинно бути по можливості сухим.

Цілком зрозуміло, чому нині клініцисти надають перевагу *A-силіконам*, які названо так за першою літерою слова additional (додатковий). Це означає, що реакція полімеризації у них відбувається за додатковим типом, без виділення побічних продуктів. Ці матеріали називають ще вініловими силіконами, або вінілполісилоксанами.

Представники: Reprosil, Provil, Express, Rapid, Extrude, Correct VPS, Panasil, Ерлосил та ін.

Розглянемо спочатку більш поширену підгрупу — *C-силікони*.

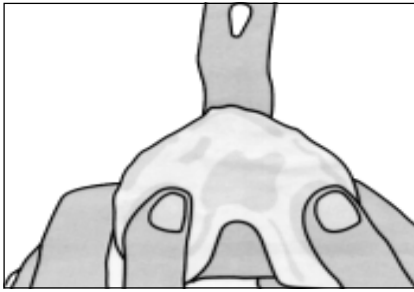
Методика зняття відбитка (а вони призначені для зняття двохшарового коригуючого відбитка) така. Необхідна для відбитка кількість основної або базисної маси розминається в руках, сплющується в коржик, у який додають рідину або пасту (каталізатор). Суміш інтенсивно розминають 45–60 с (рис. 3.5, *a*). Підготовлену масу укладають у ложку, вводять до порожнини рота (рис. 3.5, *б*). Витримують від 2 до 3 хв — і основний або базисний відбиток готовий. Його виймають, висушують. Краї та нависаючі частини відбитка обережно обрізають скальпелем. На відбитку роблять радіальні насічки для кращого зчеплення з відбитковою масою (рис. 3.5, *в*).

На предметному склі замішують коригуючу пасту з каталізатором у співвідношенні, вказаному в інструкції. Розмішують 30–45 с і наносять зверху на підготовлений відбиток, стежачи, щоб не утворювалися порожнини, а пухирці повітря не потрапляли у відбиток. На протезне поле шпателем або спеціальним шприцом наносять пасту (рис. 3.5, *г*). Вводять відбиток до порожнини рота (рис. 3.5, *д*). Через 3 хв відбиток можна виймати.

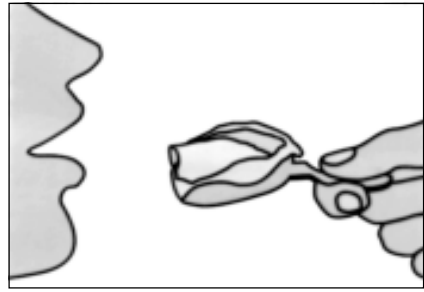
Вінілполісилоксани (A-силікони)

Розмірна стабільність їх настільки велика, що відливання моделей можна відкладати на тижні. Спеціальні добавки роблять їх гідрофільними, тобто вони допускають наявність невеликої кількості вологи в ділянці протезного поля. Ці матеріали універсальні, можуть використовуватися для всіх видів зліпків. Вони розрізняються за ступенем в'язкості:

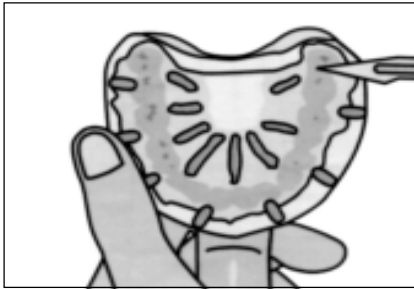
- 1) дуже високий — для попередніх зліпків;
- 2) високий — для попередніх зліпків і знімного протезування;



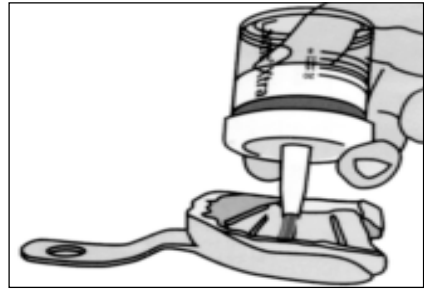
а



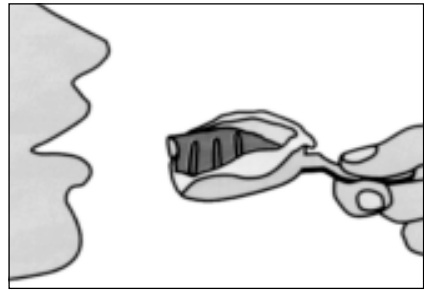
б



в



г



д

Рис. 3.5. Послідовність виготовлення відбитка з силіконового матеріалу (пояснення в тексті)

- 3) середній — в основному для знімного протезування;
- 4) низький — коригуючі відбитки, для подвійних зліпків.

Чим вища в'язкість матеріалу, тим менша його текучість. Матеріали, що зберігають властивість текучості впродовж усього робочого часу, називають ньютонівими. Існують також не-ньютоніві матеріали, наділені властивістю тиксотропності. Це

виявляється так: під час змішування і відразу після нього матеріал текучий, потім стає більш в'язким, зберігаючи змочувальні властивості, що дозволяє нанести його з шприца на зуби верхньої щелепи, не побоюючись, що він стече вниз. Майже всі вінілполісилоксани мають цю властивість. Матеріали середньої в'язкості повинні бути мукостатичними — не стискати і не зсувати слизову під час зняття зліпка.

Звичайно А-силікони, представлені у вигляді основної та каталітичної паст однакової консистенції, змішують у пропорції 1 : 1. Це зручно, оскільки практично неможливо помилитися, до того ж, це дозволяє випускати в картриджах для автозмішування пасти низької, середньої і навіть високої в'язкості (для цього використовуються спеціальні автозмішувачі) (рис. 3.6). В останньому випадку немає необхідності в дозуванні основи і каталізатора, робота відбувається «чистіше», а за допомогою внутрішньоротової порожнистої голки матеріал можна ін'єктувати безпосередньо в зубоясенний жолобок. Існує думка, що при використанні автозмішувачів відбувається перевитрата матеріалу, оскільки він залишається в конусі змішувача. Насправді ж усе навпаки: об'єм матеріалу в конусі всього 1,8 мл, а об'єм матеріалу, що застиг на підкладці для змішування і розтікся в порожнині рота, набагато більший. Підвищення економічності, якості та зручності роботи компенсують вартість автозмішувальної системи.

Одна з основних проблем, пов'язаних із використанням А-силіконів, — припинення реакції полімеризації сполуками сірки. Після

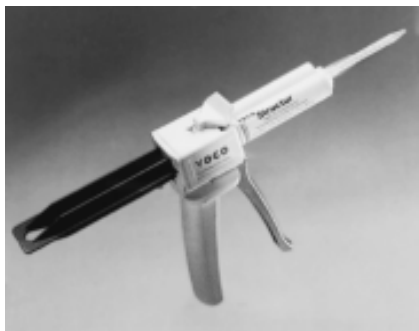


Рис. 3.6. Автозмішувач для полівінілсилоксанового відбитково-го матеріалу

затвердіння вінілполісилоксани (надалі — ВПС, або А-силікони) стають настільки хімічно інертними, що не реагують навіть на вплив будь-якими дезінфікуючими розчинами. Проте вони дуже чутливі до забруднення. Ці матеріали містять незначну кількість каталізаторів (в основному, платинові сполуки) для підтримки реакції. При блокуванні каталізатора зліпкова маса не твердне, оскільки не відбувається поперечного зшивання полімерних ланцюжків.

Сірка та її сполуки мають властивість інактивувати каталізатор у ВПС. Сполуки сірки можуть зустрітися де завгодно (наприклад, вони є складовою частиною натурального латексу, входять до складу безлічі гемостатичних речовин, просочення ретракційних ниток — сульфат заліза). Таким чином, якщо Ви надягаєте латексні рукавички, то повинні уникати їхнього контакту з незаполімеризованим матеріалом, зубами та яснами, внутрішньою поверхнею ложки, лезом шпателя, підкладкою для замішування, кінчиком змішувальної порожнистої голки, ретракційною ниткою. Найпростіший спосіб уникнути забруднення від латексних рукавичок — використання вінілових рукавичок. Швидкість полімеризації ВПС залежить від температури, причому не тільки теперішньої, але й попередньої. Чим тепліше навколишнє середовище, тим швидше полімеризується матеріал, і навпаки.

У відливанні моделей з А-силіконів існує одна особливість. Вони можуть виділяти водень у перші години після реакції полімеризації. Тому якщо модель відлита в той час, коли виділення газу ще не закінчено, гіпс буде поцяткований дрібними пухирцями. Відливку моделей у цьому випадку краще відкласти на 1–2 год, не побоюючись усадки. Мікропористість може бути спричинена також потраплянням повітря в матеріал під час замішування. Цього практично не можна уникнути при ручному способі замішування, тому краще застосовувати систему автозмішування.

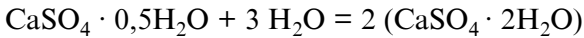
3.2. ГІПС І СУПЕРГІПС

Основним матеріалом для виготовлення моделей ось уже понад 100 років є гіпс і його модифікація — супергіпс, яка з'явилася нещодавно.

Гіпс (сульфат кальцію) широко розповсюджений у природі. Звичайно зустрічається гідратна форма гіпсу, тобто в сполученні з водою ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). У техніці, будівництві застосовується обпалений гіпс — $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (алебастр).

Медичний гіпс має формулу $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. Існує дві його модифікації: альфа-гіпс (отримують при більш низькій температурі та підвищеному тиску, вирізняється високою густиною і міцністю, для відбитків малопридатний, призначений для моделей) і бета-гіпс (отримують при більш високій температурі та нормальному тиску, має велике водопоглинання, використовується для отримання відбитків).

Сутність затвердіння відбиткового матеріалу гіпсу полягає в хімічній реакції сполучення з водою:



Приготування гіпсу відбувається так.

У гумову чашку слід налити воду, яка становить третю частину об'єму майбутнього відбитка. Приготувати порошок гіпсу — вдвічі більше кількості приготовленої води. Гіпс додавати у воду маленькими порціями до тих пір, поки зверху не залишиться вільна вода. І лише після цього енергійно розмішують суміш спеціальним шпателем так, щоб не було грудок і утворилася однорідна густувата маса.

Надмірно густий гіпс не дасть чіткого відбитка, оскільки не заповнить усі деталі рельєфу слизової; у такому відбитку можуть утворитися пори, оскільки пухирці повітря не встигнуть вийти через його товщу, перш ніж він затвердне. Дуже рідкий гіпс буде крихким, оскільки гіпс зв'яже необхідну кількість води, а решта води випарується — відбиток стане пухким і пористим.

Прискорюють затвердіння кухонна сіль і сірчаноокислий калій. Уповільнюють реакції затвердіння бура, цукор, гліцерин. Відбиток звичайно знімають із прискорювачем — сіллю, норма якої 3–4 % (30–40 г на 1 л води). При надлишку солі відбиток стане пухким.

Відбиток, знятий гіпсом, звичайно на піднутреннях і нерівностях протезного поля ламається — це свідчить про точність відбитка. Його необхідно зіставити і склеїти.

Склеювання гіпсового відбитка проводиться так. На чистій поверхні стола розкладають усі шматочки гіпсового відбитка. Звільнену ложку протирають і усувають шматочки гіпсу, що залишилися на її зовнішній і внутрішній поверхні.

Кожний шматочок відбитка має бути ретельно очищений від шматочків гіпсу і слини на його поверхні. Звичайно для очищення застосовують ватний тампон. Особливу увагу звертають на поверхню гіпсового відбитка, звернену до ложки, а також по лінії зламу відбитка.

Спочатку укладають на ложку великі шматки з відбитками піднебіння або внутрішньої поверхні альвеолярного відростка нижньої щелепи. До великих шматків послідовно приєднують інші, меншого розміру, а потім і шматки відбитка вестибулярної поверхні альвеолярного відростка.

Кожний шматочок гіпсу повинен щільно, всією поверхнею прилягати до ложки і без зазору стикатися з іншими шматочками.

При збиранні відбитка ложка повинна знаходитися в лівій руці, а її ручка — між вказівним і великим пальцями.

В останню чергу укладають найменші шматочки та шматки, що відображають перехідну складку і не мають свого ложа в ложці.

Потім відділяють відбиток, перевіряючи відсутність зазорів між шматками і ложкою. Після цього розігривають на шпателі віск (частіше використовують базисний віск, оптимально використовувати липкий віск) до кипіння і приливають ділянки з'єднання ложки і шматочків відбитка. Неприпустимим є потрапляння воску у відбитки зубів або слизової.

Відомо багато різновидів гіпсу стоматологічного призначення. Відповідно до вимог міжнародного стандарту (ISO), за ступенем твердості виділяють 5 класів гіпсу:

1 — м'який (зараз рідко використовується, проте раніше його застосовували для зняття оклюзійних відбитків);

2 — звичайний (використовується переважно у травматології, часто має назву «медичний гіпс», у стоматологічній практиці поширений для виготовлення штампованих коронок;

3 — твердий (для виготовлення робочих моделей для знімного протезування або для діагностичних моделей — до його складу входить α -напівгідрат сульфату кальцію);

4 — надтвердий (для виготовлення розбірних моделей — до його складу також входить α -напівгідрат сульфату кальцію).

Російський та український гіпс 4-го класу твердості дістав назву супергіпс. Час його затвердіння — 8–10 хв, супергіпс має низьке розширення, високу міцність. Розрізняють різні сорти супергіпсу, які характеризуються різним розширенням. Оскільки супергіпс використовують для виготовлення комбінованих моделей, його розширення може бути точно підібрано техніком до усадки металу, що використовується в роботі, тоді дефекти усадки будуть відсутні.

Іноземні марки представників цього класу гіпсу: Бегодур, Херастоун-М, Супра Стоун та ін.;

5 — особливо твердий (це гіпс із домішками синтетичних компонентів). Він має особливу міцність. Для замішування дуже важлива пропорція порошок – рідина; замішування відбувається в особливих вакуумних змішувачах.

Представники цього класу гіпсу: Херарок, Молдасинт (Німеччина).

3.3. ПЛАСТМАСИ

Велику групу матеріалів, що вживаються в ортопедичній стоматології, утворюють полімерні матеріали — пластмаси. З них виготовляють бази знімних протезів, щелепно-лицьові й ортодонтичні апарати, різні шини, штучні зуби, покриття для металевих частин протезів, коронки та ін. Пластмаси, використовувани в ортопедичній стоматології, хімічно стійкі, легкі та міцні, технологічні, нешкідливі для організму людини, мають високі косметичні показники, монолітно з'єднуються зі штучними зубами з пластмаси (рис. 3.7).

Пластмаси — це полімери, які отримують хімічним способом із природних матеріалів або хімічним синтезом — із низькомолекулярних сполук. Нагадаємо, що полімер — це ланцюг однакових повторюваних вуглеводневих молекул (наприклад, $(\text{CH}_2)_n$, де n — кількість повторів, яка може бути дуже великою).

Пластмаси бувають однокомпонентними (плексиглас, полістирол) — містять тільки один повторюваний елемент і багатокомпонентними сумішами (амінопласти, фенопласти та ін.) — містять кілька повторюваних елементів.

Залежно від того, як впливає на властивості пластмас нагрівання, їх поділяють на термопластичні та термореактивні.

Термопластичні полімери

Термопластичні (оборотні) полімери при нагріванні розм'якшуються, при охолодженні тверднуть без змін у своєму складі. До них належать поліметилметакрилат, капрон, полі-

вінілхлорид, поліетилен, поліпропілен, полістирол, фторопласт, полікарбонат та ін.

З цієї групи пластмас у зубопротезуванні застосовують поліхлорвініл, фторопласт і поліакрилати, поліпропілен.

Поліхлорвініл — пластмаса, що має добру механічну міцність, хімічну стійкість. У промисловості використовується для виготовлення хімічно стійкої апаратури, труб, деталей. Виготовляють вироби методами пресування і зварювання.

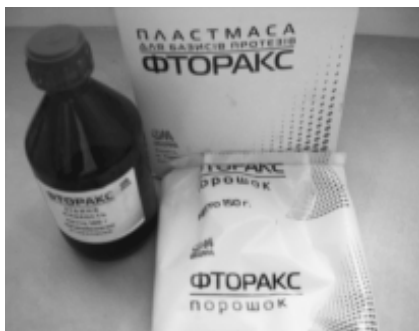


Рис. 3.7. «Фторакс» — акрилова пластмаса гарячої полімеризації

В ортопедичній стоматології застосовують сополімер хлорвінілу і бутилакрилату — еластопласт. Цей еластичний пластик використовують для виготовлення боксерських шин.

Фторопласти мають високу хімічну стійкість до всіх органічних, мінеральних кислот і лугів. Застосовують для виготовлення хімічної апаратури, у радіо- й електротехніці. На кафедрі ведеться розробка біологічно інертного покриття для базисів протезів на основі фторопласту.

Поліакрилати — пластмаси цієї групи є полімерами, похідними акрилової та метакрилової кислот. За своєю хімічною природою ці полімери — складні ефіри вказаних кислот або сополімери їх похідних, узятих у різних поєднаннях. Широко застосовують сополімери акрилових ефірів з іншими мономерами.

Пластмаси цієї групи найбільше застосовують у медицині, зокрема в ортопедичній стоматології, тому будуть розглянуті далі найбільш детально.

Терморективні (необоротні) полімери

Під час нагрівання до критичної температури (150–170 °С), а в деяких випадках і без нагрівання, вони втрачають здатність повторно розм'якшуватися, при цьому деякі компоненти зазнають хімічних змін або руйнуються. До цього виду пластмас належать бакеліт, амінопласти, фенопласти та ін. У стоматології терморективні матеріали не використовують.

Способи отримання пластмас

Полімери є високомолекулярними сполуками. Молекула такої сполуки складається з кількох тисяч атомів, а відносна молекулярна маса перевищує 10 000.

Структура молекули полімеру формується при з'єднанні між собою молекул низькомолекулярних речовин (мономерів). Хімічний зв'язок між молекулами відбувається у місцях подвійних зв'язків.

Основні методи отримання пластмас — полімеризація і поліконденсація. Різниця між цими двома методами полягає в тому, що під час полімеризації відбувається з'єднання молекул мономерів у полімерні ланцюги без вивільнення побічних продуктів реакції (вода, спирт та ін.). Процес полімеризації є оборотним. При нагріванні можливе розкладання полімеру на молекули мономера.

Під час поліконденсації процес з'єднання мономерів супроводжується утворенням деяких побічних, не пов'язаних із полімером, речовин. Процес поліконденсації є необоротним. Полімер, що утворився, за структурою відрізняється від початкових мономерів.

Полімеризація. Механізм полімеризації різних мономерів залежить від їх хімічної природи й умов, у яких цей процес відбувається. Можна виділити три стадії цього процесу.

Перша стадія — активація молекул мономера. Вона здійснюється під дією світла, тепла або деяких хімічних речовин-ініціаторів. У молекул мономера відбувається розрив подвійних зв'язків, що є необхідною умовою для утворення полімерних ланцюгів.

Ініціатори — хімічно активні речовини, які значно поліпшують активацію молекул мономера. Під час реакції полімери розпадаються на активні радикали, що вступають у реакцію з молекулами мономера. У результаті звільнюються вільні валентності, у місцях яких і відбувається з'єднання полімерних ланцюгів.

Друга стадія — з'єднання полімерного ланцюга. У масі матеріалу, що полімеризується, виникають активні центри, від яких відбувається ріст полімерних ланцюгів. Під час реакції на кінцях ланцюгів постійно присутні вільні радикали, що забезпечують безперервний ріст полімерного ланцюга.

Утворення макромолекул супроводжується вивільненням значної кількості енергії, а весь процес має характер *екзотермічної реакції*, тобто з виділенням значної кількості тепла.

Ріст полімерного ланцюга відбувається до певної межі, при цьому кількість молекул мономера, зв'язаних в одну макромолекулу, може сягати сотень.

Властивості полімерів залежать від умов, у яких перебігає процес полімеризації. При надлишку факторів, стимулюючих полімеризацію (тепло, каталізатори), відбувається прискорена реакція з утворенням відносно коротких ланцюгів. Помірна кількість стимуляторів викликає більш повну полімеризацію. Полімери, що мають довші ланцюги, відрізняються кращими фізико-механічними властивостями (тобто міцніші).

Швидкість полімеризації може бути зменшена при додаванні речовин, які називаються інгібіторами (гідрохінон, бензохінон та ін.). Незначна кількість інгібітора (соті частки відсотка) здатна уповільнити і навіть затримати полімеризацію. Цю властивість використовують для запобігання самополімеризації мономерів при зберіганні та транспортуванні.

Третя стадія — закінчення процесу полімеризації, обривання полімерного ланцюга, що відбувається при припиненні впливу факторів, які викликають полімеризацію.

Сополімеризація. Для полімеризації можуть бути використані суміші з молекул різних мономерів. Полімери, отримані при полімеризації різних мономерів, що відрізняються своїми властивостями, дістали назву *сополімерів*.

Використовуючи різні мономери, добираючи необхідні кількісні співвідношення їх, можна одержувати пластмаси з потрібними властивостями. Прикладами сополімерів, що застосовуються в ортопедичній стоматології, є «Етакрил», «Еладент», «Бакрил», «Фторакс» та ін.

«Етакрил» — сополімер метилметакрилату, етилметакрилату і метилакрилату, відрізняється більшою міцністю, ніж поліметилметакрилат.

«Еладент» — сополімер метилакрилату і метилметакрилату, є еластичною пластмасою, яку застосовують для виготовлення м'яких підкладок у знімних протезах.

Пластифікація. Для підвищення еластичних властивостей полімерів, надання їм більшої пластичності в необхідних випадках у них вводять спеціальні речовини, здатні зменшити сили молекулярного зчеплення у полімері. Такі речовини називають *пластифікаторами*.

Акрилові пластмаси

В ортопедичній стоматології акрилові пластмаси знайшли широке застосування і використовуються як основний матеріал для виготовлення різних видів зубних протезів. Акрилові пластмаси є складними хімічними речовинами — це похідні акрилової та метакрилової кислот, їх складних ефірів тощо.

Для зуботехнічних цілей промисловість випускає пластмаси у вигляді комплекту, що складається з порошку (полімеру) і рідини (мономера). Отримання виробів проводиться методом формування з суміші (тіста) полімеру та мономера.

Мономер — метиловий ефір метакрилової кислоти. Це летюча безбарвна прозора рідина з різким специфічним запахом. Температура кипіння 100,3 °С, густина — 0,95 г/см³. Рідина легкозаймиста. Під дією на мономер тепла, ультрафіолетового опромінення може відбутися полімеризація з утворенням прозорої склоподібної твердої речовини — полімеру. Полімеризація мономера супроводжується значною усадкою (20 %).

Для запобігання полімеризації мономера при зберіганні його наливають у темні флакони, у які додають уповільнювач полімеризації (інгібітор) гідрохінон (0,005 %). Зберігають мономер у прохолодному місці.

Полімер — поліметилметакрилат. Полімер із мономера може бути отриманий у вигляді блоків або листів. Для цього в мономер додають ініціатор (перекис бензоїлу) і заливають розчин у відповідні форми.

Для надання полімеру спеціальних властивостей можна додавати пластифікатори й інші речовини. Під час нагрівання відбувається полімеризація мономера з утворенням органічного скла (плексиглас).

Пластмаси холодного затвердіння (самотверднучі)

Полімеризація формувальної маси може бути проведена без теплового впливу. Для цього необхідно хімічним способом викликати розпад молекул перекису бензоїлу, що знаходиться в масі. З цією метою застосовують різні хімічні активатори — солі сульфінкових кислот, диметилпаратолуїдин, третинні аміни і т. ін. При кімнатній температурі вони здатні спричинити дисоціацію перекису бензоїлу.

Пластмаси, які полімеризуються при кімнатній температурі, називаються самотверднучими. У складі полімерних порошків самотверднучих пластмас вміст перекису бензоїлу в межах 1 %, активатор міститься в мономері в кількості до 3 %.

Полімеризація самотверднучих пластмас має свої особливості:

1) після закінчення полімеризації в масі залишається до 5 % мономера, що в 10 разів більше, ніж при полімеризації під дією тепла;

2) полімерні ланцюги, що утворюються, коротші, ніж при тепловій полімеризації;

3) при полімеризації самотверднучої пластмаси виділяється велика кількість тепла, що може спричинити утворення в масі пор і раковин. Для видалення надлишку тепла рекомендується виробити опустити в холодну воду. Це стосується, головним чином, масивних конструкцій. При великому об'ємі маси, що полімеризується, виділяється значно більша кількість тепла;

4) деякі активатори полімеризації (диметилпаратолуїдин, паратолуосульфінмова кислота) є хімічно нестійкими речовинами, тому через деякий час пластмаса змінює свій колір.

У стоматології самотверднучі пластмаси знайшли застосування при проведенні різних допоміжних робіт (лагодження, вправлення протезів).

Технологія застосування акрилових пластмас, можливі зміни їх властивостей

Один із способів отримання виробів із пластмаси — пресування під тиском тістоподібної маси полімер + мономер у заздалегідь приготовленій формі. Заповнення форми масою може відбуватися при невеликому тиску (50–80 кгс/мм²), що допускає використання гіпсових форм. Цей спосіб є основним при формуванні зуботехнічних виробів (базиси зубних протезів, штучні зуби, капи тощо). Вироби з пластмаси можуть бути одержані і методом лиття під тиском, а іноді й вільним формуванням (отримання зліпків). Весь процес складається з приготування пластмасового тіста, формування і полімеризації.

Приготування пластмасового тіста. Для отримання виробу з достатньо високою міцністю необхідно, щоб полімеризація суміші полімер + мономер відбувалася в умовах, при яких досягається найбільша щільність полімеру. До таких умов належать:

- 1) оптимальне співвідношення компонентів суміші;
- 2) повне дозрівання пластмасового тіста перед формуванням;
- 3) створення і суворе дотримання температурного режиму полімеризації;
- 4) підтримка необхідного тиску всередині форми.

Велике значення при складанні суміші має співвідношення компонентів мономера і полімеру. Щільність полімеру буде найбільшою, якщо кількість мономера взята без надлишку, але достатня для набухання гранул порошку і їхнього склеювання. Оптимальним є об'ємне співвідношення мономера до полімеру 1 : 3. При такій кількості мономера кульки полімеру знаходяться в щільному дотику, а мономер заповнює простір між гранулами. У цих умовах усадка мономера при полімеризації зменшується з 20 %, що спостерігається при вільній полімеризації, до 6–7 %.

Пластмасове тісто готують у скляному або фарфоровому посуді. Спочатку наливають мономер, а потім насипають порошок, використовуючи для цього мірники. Суміш ретельно розмішують, посуд щільно закривають. Абсолютно точне співвідношення мономера і полімеру при отриманні тіста визначити неможливо через неоднорідність розмірів гранул порошку, склад-

ність визначення ступеня випаровування мономера при дозріванні маси. Оптимальна кількість порошку і рідини вказується на кожній фабричній серії. Звичайно мономер беруть із деяким надлишком, проте після повного насичення полімеру надлишок його з поверхні маси слід видалити. У такому стані пластмасове тісто повинне бути витримано 30–40 хв. Залежно від температури навколишнього середовища час витримки маси може змінюватися. Дозрівання маси в теплі відбувається швидше, на холоді воно сповільнюється. Для уповільнення процесу дозрівання масу можна помістити в холодильник.

Протягом цього періоду відбувається набухання, розпушування і часткове розчинення гранул полімеру, а молекули мономера під дією ініціатора починають частково полімеризуватися. Це приводить до деякого ущільнення суміші, показником чого є зміна її в'язкості.

У дозріваючої незатверділої маси розрізняють чотири стадії її фізичного стану:

1) *пісочна*, що характеризується вільним, не зв'язаним положенням гранул у суміші. Маса нагадує змочений водою пісок;

2) *у вигляді ниток, що тягнуться*, коли маса стає більш в'язкою, а при її розтягненні з'являються тонкі нитки;

3) *тістоподібна*, яка відрізняється ще більшою щільністю і зникненням ниток, що тягнуться, при розриві;

4) *гумоподібна* з вираженими пружними властивостями.

Пластмасове тісто вважається достиглим, коли настає третя стадія його дозрівання і при розтягненні маси припиняється утворення ниток. У такому стані маса пластична і легко формується. Подальша витримка маси не доцільна: вона набуває гумоподібної консистенції, а далі — твердне.

Щоб збільшити час перебування маси в пластичному стані, використовують полімерні порошки різного ступеня дисперсності та з різною відносною молекулярною густиною. При контакті з мономером першими розм'якшуються полімери дрібнодисперсійні та з більш низькою відносною молекулярною густиною. Набухання полімерів із високою відносною молекулярною густиною відбувається пізніше, внаслідок чого загальний час пластичного стану маси подовжується.

На процес дозрівання пластмасового тіста впливають інгібітор і пластифікатор. Із збільшенням кількості інгібітора (гідрохінону) дозрівання маси сповільнюється. Додавання пластифікатора (дибутилфталату) в дозріваючу масу уповільнює процес набу-

хання полімеру, оскільки зерна полімеру виявляються оточеними пластифікатором і шлях молекулам мономера до них стає ускладненим. Якщо полімер було пластифіковано під час заводського виготовлення, то він має розпушені полімерні ланцюги. Це робить їх більш сприйнятливими до дії молекул мономера, в яких вони легко розчиняються.



Рис. 3.8. Зуботехнічна кювета

Формування (пресування і лиття). Приготовлене пластмасове тісто використовують для формування (заповнення заздалегідь заготовлених форм). У зуботехнічній практиці форми виготовляють із гіпсу в роз'ємних металевих кюветах (рис. 3.8). Гіпсова форма є точною копією воскової репродукції зубного протеза.

Метод компресійного пресування є класичним, застосовувався в нашій країні досить поширено і тривалий час. Методика роботи з пластмасою при цьому методі така.

Формувальна маса поміщається у форму, роз'ємні частини кювети сполучають і ставлять під прес (рис. 3.9). Пресування проводиться для повного заповнення форми й ущільнення маси. Формувальна маса, що знаходиться в кюветі, повинна постійно перебувати під тиском, що сприяє формуванню більш щільної структури пластмаси і зменшує усадку.

Недоліком цього методу є те, що в процесі формування надлишок полімер-мономерної композиції видаляють по лінії змикання половинок кювети, тобто стовщується базис протезу через нещільне змикання кювети. Ступінь цього стовщення приблизно такий, як і товщина між половинками кювети. Крім того, при цьому явищі зміщуються штучні зуби.

Одержати виріб із пластмаси можна також методом лиття під тиском (литтєвим



Рис. 3.9. Кювети, зафіксовані до бюгеля

або інжекційно-литтєвим пресуванням). Процес здійснюють у спеціальних апаратах, що складаються зі шприц-преса і спеціальної кювети, куди пластмасове тісто вдавлюється через ливникові канали.

Перед застосуванням методу на моделі до воскової композиції приєднується також воскова ливникова система. Рідкий гіпс заливається до спеціальної нерозбірної кювети. Після затвердіння гіпсу віск видаляють.

Однією з переваг методу є те, що формувальна маса під час усього процесу полімеризації знаходиться під тиском. При цьому через ливники у форму може надходити певна кількість маси, що може значно компенсувати усадку. Особливо це характерно у випадку, якщо кювета нагрівається зі сторони, протилежної заливці пластмаси.

Для формування зубних протезів методом лиття під тиском можуть бути використані акрилові пластмаси, полікарбонати, вінілакрилати та ін.

Проте метод має і свої недоліки: відсутність візуального контролю за повнотою видалення воску із кювети, відсутність ізоляції гіпсу всередині кювети тощо.

Температурний режим полімеризації суміші мономер — полімер. Весь технологічний цикл полімеризації пластмаси переслідує основну мету — одержати її з найвищими фізико-механічними властивостями. Для досягнення цієї мети необхідно створити умови, в яких структура полімеру була б найщільнішою. Цьому сприяє дотримання правильного температурного режиму полімеризації, різного для різних видів пластмас.

Мономер акрилових пластмас здатний самополімеризуватися протягом досить довгого часу. Цей процес відбувається значно швидше в суміші мономер — полімер.

Підвищення температури пластмасового тіста спричинює активацію ініціатора — перекису бензоїлу, вільні радикали якого більш інтенсивно сприяють утворенню полімерних ланцюгів.

Однією з особливостей полімеризації є те, що цей процес відбувається за типом екзотермічної реакції, тобто супроводжується виділенням значної кількості тепла. Різниця між температурою середовища, що оточує форму, і температурою всередині пластмасового тіста сягає 20–30 °С. Це враховується при визначенні режиму нагрівання форми. Доцільно проводити нагрівання так, щоб температура всередині маси не досягала 100 °С. Подальше підвищення температури маси приводить до переходу

мономера в пароподібний стан. Усередині маси, що полімеризується, при цьому утворюються пухирці, які не мають можливості витіснитися і залишаються всередині. Так виникають *газові пори*.

Для полімеризації суміші мономер — полімер її повільно нагрівають, при цьому температура, враховуючи екзотермічний характер реакції, не повинна перевищувати 100 °С. Нагріту масу витримують і повільно охолоджують на повітрі. Нагрівання зуботехнічної кювети можна проводити у воді або сухоповітряній печі.

У воді нагрівання починається з кімнатної температури до 80 °С протягом 60–70 хв, потім нагрівання прискорюють і доводять температуру до 100 °С. Кювету витримують у киплячій воді 50–60 хв, після чого у цій же воді охолоджують. При такому режимі полімеризації формується найщільніша структура пластмаси, зменшується можливість утворення пор, внутрішніх напружень, тріщин. Особливості режиму полімеризації кожної з пластмас зазначаються в інструкціях з їх використання.

Від температурного режиму і тривалості полімеризації залежить відносна молекулярна маса полімеру. При відносно невисоких температурах (до 60 °С) утворюється полімер із невисокою відносною молекулярною густиною, а при температурі близько 100 °С вона сягає 250 000. Полімер із такою відносною молекулярною густиною має вищі фізико-механічні показники.

Витримування кювети в киплячій воді доцільне ще й тому, що це знижує кількість залишкового, не полімеризованого мономера до мінімального рівня 0,5 %, проте повної полімеризації мономера досягти не можна, оскільки частина його молекул завжди знаходиться у вільному стані.

Полімеризація пластмаси супроводжується деякими небажаними явищами і процесами (усадка, пористість, внутрішні напруження).

Усадка — це властивість матеріалів зменшувати свій об'єм під час переходу з рідкого або пластичного стану в твердий. Цю властивість мають усі пластмаси, які вживаються в ортопедичній стоматології.

Значна усадка метилметакрилату (мономера) (до 20 %) робить неможливим виготовлення з нього зубного протеза. У сучасній технології отримання зубних протезів з акрилатів мономер використовують у мінімальній кількості лише для зв'язку полімерних гранул у формувальній масі. Усадку при цьому вда-

лося зменшити до 7 %, проте і ця величина досить велика. Зубні протези й інші конструкції повинні відрізнятися високою точністю, тобто відповідати розмірам і формі відповідних ділянок зубних рядів і щелеп.

При дотриманні технології виготовлення зубних протезів із пластмаси її сумарну усадку вдається зменшити до незначних величин (0,3–0,5 %).

Усадка полімеризації пластмасового тіста компенсується помітним розширенням його внаслідок високого коефіцієнта термічного розширення. Компенсація усадки частково здійснюється при користуванні зубними протезами у зв'язку з водопоглинанням пластмаси і пов'язаним із цим збільшенням об'єму до 0,5 %.

Через порушення режиму полімеризації в структурі пластмас можуть утворитися дефекти: пористість, внутрішні напруження, тріщини (табл. 3.3).

Причини газової пористості вже розглядалися. Нагадаємо лише, що вона виникає в товщі маси.

Пористість стиснення виникає при недостатньому тиску при формуванні маси, внаслідок чого окремі частини форми не з'єднуються; при цьому утворюються пухирці, які не мають змоги витіснитися і залишаються всередині. Так виникають газові пори.

Таблиця 3.3. Види пористості полімеризату

Газова пористість	Пористість стиснення	Гранулярна пористість
Швидке нагрівання мономера	Зменшення об'єму маси, що полімеризується	Недостатня кількість мономера
Причина: гіпс — поганий провідник тепла	Причина: недостатній тиск	

Пластмаси, що випускаються промисловістю для стоматології

Пластмаси базисні. До базисних матеріалів висуваються особливі вимоги, оскільки з них виготовляються основні частини зубних протезів, які витримують у порожнині рота значні за величиною і різні за характером навантаження: вигин, стиснення, розтягування, кручення тощо.

«Етакрил» — потрійний сополімер метилметакрилату, етилметакрилату і метилакрилату. Питома ударна в'язкість близько

18 кгс/см², твердість за Брінеллем — близько 25 кгс/мм², межа міцності — близько 500 кгс/см². Порошок є сополімером трьох складних ефірів: метилового й етилового ефірів метакрилової кислоти і метилового ефіру акрилової кислоти.

Добавки забарвлювальних пігментів і двоокису титану роблять порошок непрозорим і надають йому приємного рожевого забарвлення.

Рідина складається з суміші трьох мономерів: метилметакрилату, етилметакрилату і метилакрилату, взятих у співвідношеннях відповідно (89 : 8 : 2) %. Рідина містить інгібітор гідрокінон (0,005 %) і пластифікатор дибутилфталат (1 %).

«Фторакс» (див. рис. 3.12) є фторовмісним акриловим сополімером, який застосовують у стоматології для виготовлення базисів знімних зубних протезів. Препарат, що випускається промисловістю, складається з порошку і рідини. Для отримання формувальної маси порошок і рідину змішують у співвідношенні 2 : 1, після чого ця суміш повинна пройти дозрівання (набухання) протягом 12–30 хв. Формування і полімеризація проводяться за правилами, загальними для всіх акрилових базисних пластмас.

Пластмаса «Фторакс» має добрі фізико-хімічні властивості: підвищену міцність, хімічну стійкість. Вона напівпрозора, за кольором найбільше відповідає м'яким тканинам порожнини рота.

Серед імпортованих представників пластмас: Паладон-65 (Німеччина), Джі СІ (Японія), Тревалон (США), Футура арил 2000 (Німеччина) та ін.

Еластичні пластмаси (рис. 3.10). В ортопедичній стоматології еластичні пластмаси застосовуються для виготовлення м'яких амортизуючих підкладок під базили знімних протезів, щелепно-лицьових протезів, обтураторів, еластичних пелотів тощо.

Еластичні матеріали для виготовлення зубних та інших протезів, що використовуються в порожнині рота, мають відповідати таким вимогам:

- 1) бути нешкідливими для організму;
- 2) мати здатність міцно з'єднуватися з базисом протеза;
- 3) зберігати еластичні властивості та постійність об'єму;

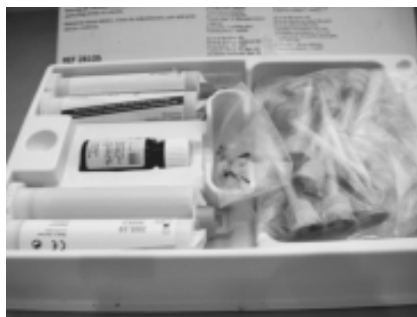


Рис. 3.10. Еластична пластмаса для виготовлення двошарових знімних протезів

4) мати добру змочуваність.

Матеріал для еластичних підкладок під бази си знімних протезів повинен мати показник пружності, близький до пружності слизової оболонки, що вкриває тканини протезного ложа.

В ортопедичній стоматології використовують різні еластичні пластмаси: «Еладент», «Ортосил», «Еластопласт», «Боксил», «Ортопласт» та ін. За своєю хімічною природою вони належать до різних груп хімічних сполук. Еластичні властивості більшості з них зумовлені процесом пластифікації, що виникає під час полімеризації. Нині в Україні випускається еластична пластмаса «ПМ».

Пластмаса «ПМ» виготовлена на основі сополімеру хлорвінілу з бутилакрилатом і складається з порошку й рідини. У порожнині рота прокладка з цієї пластмаси тривалий час залишається м'якою і досить надійно з'єднується з базисним матеріалом (при одномоментному пакуванні).

Серед імпорнтних представників пластмас: Еластопласт, Новус-ТМ, Флексон та ін.

Пластмаси для незнімних зубних протезів

«Синма» — пластмаса, що є зшитим акриловим сополімером, який пластифіковано дибутилфталатом під час полімеризації. Матеріал застосовується для виготовлення різних ортопедичних конструкцій: мостоподібних протезів, фасеток, коронок, шин тощо. Пластмаса «Синма» випускається у вигляді комплектів із порошку і рідини.

Порошок — дрібнодисперсний пластифікований поліметилметакрилат; випускається 10 кольорів. Рідина — метилметакрилат. Для отримання необхідного кольору комплект містить набір барвників.

Методика приготування формувальної маси і спосіб формування «Синми» такі, як і у базисних пластмас акрилової групи.

Вироби, виготовлені з «Синми», відрізняються підвищеними фізико-механічними показниками.

При виготовленні незнімних суцільнолитих протезів із пластмасовим облицюванням для формування ретенційної поверхні на металевому каркасі використовуються пластмасові гранули до 1 мм у діаметрі, якими посипають воскові моделювання перед литтям.

Останнім часом широкого застосування набула пластмаса «Синма-М», яка використовується для моделювання безпосеред-

ньо на каркасах незнімних протезів. Полімеризація цієї пластмаси проводиться у пневмополімеризаторі при нагріванні та тиску стислого повітря близько 5–6 атм.

Самотверднучі пластмаси. До цієї групи належать пластмаси, здатні полімеризуватися без зовнішнього нагрівання. Акрилові пластмаси набувають цієї властивості, якщо до їхнього складу вводиться активатор, здатний розщеплювати перекис бензоїлу на радикали при температурі навколишнього середовища (температура кімнати або порожнини рота).

Сьогодні вітчизняна промисловість випускає різноманітні самотверднучі пластмаси, серед яких найпопулярніші — «Протакрил-М», «Редонт-02», «Редонт-03».

«Протакрил-М» (порошок) складається з дрібнодисперсного забарвленого в рожевий колір поліметилметакрилату, 1,5%-го перекису бензоїлу і 2%-го дисульфанаміну. Рідина — метилметакрилат із введеним у неї диметилпаратолуїдином (0,1–0,2 %). Дисульфанамін і диметилпаратолуїдин є активаторами.

З препарату виготовляють тимчасові шини й апарати, його застосовують для виправлення і лагодження знімних протезів.

Пластмасове тісто готують, змішуючи порошок і рідину в співвідношенні 2 : 1. Після досягнення в'язкої стадії масу формують у кювету, а при лагодженні або виправленні протезів — накладають на очищені поверхні. Полімеризація пластмасового тіста відбувається через 15–20 хв. Процес може бути прискорений при нагріванні до 40–45 °С. Під час виправлення або лагодження зубних протезів, виготовлених з акрилових полімерів, «Протакрил-М» завдяки хімічній спорідненості утворює монолітне з'єднання з матеріалом протеза. Ця пластмаса має фізико-хімічні властивості, близькі до базисних матеріалів.

«Редонт» — самотверднуча пластмаса, сополімер метилового й етилового ефірів метакрилової кислоти. Промисловістю випускається в трьох видах: «Редонт» непрозорий, «Редонт» незабарвлений прозорий, «Редонт» рожевий прозорий (рис. 3.11).

Порошок має склад: сополімер метилметакрилату й етилметакрилату (98,1 %), перекис бензоїлу (1,5 %), барвник (0,4 %);



Рис. 3.11. Пластмаса «Редонт»

рідина — метилметакрилат (98,8 %), активатор — диметилпаратолуїдин (1,2 %), інгібітор гідрокінон.

«Редонт» застосовують у клінічній і лабораторній практиці для виправлення та лагодження зубних протезів, апаратів, виготовлених із пластмас акрилової групи методом холодного затвердіння. Водночас «Редонт» успішно використовують для виготовлення ортопедичних апаратів із полімеризацією пластмаси у вологому середовищі під тиском 1,5–2 атм у спеціальному полімеризаторі «Ivomat». При цьому пластмаса виходить міцнішою, з меншою кількістю пор і водночас еластичнішою; часу для полімеризації потрібно набагато менше, не потрібно пакування в кювету.

Штучні зуби з пластмаси

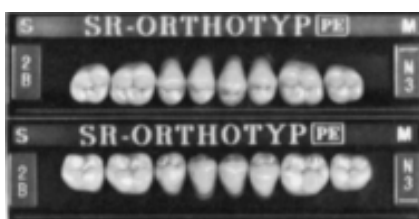
З пластмас акрилової групи виготовляють не тільки базиси знімних протезів, але і штучні зуби (рис. 3.12).

На відміну від фарфорових зубів, технологія заводського виготовлення пластмасових зубів відрізняється значною простотою: зв'язок штучних зубів із базисом протеза при полімеризації

здійснюється внаслідок однорідності хімічної структури матеріалів. Пластмасові зуби можуть мати стійке забарвлення будь-якого кольору і відтінку. За необхідності зуби з пластмаси зубний технік може виготовити в умовах зуботехнічної лабораторії.

Вказані переваги пластмасових зубів у деяких випадках (іноді без достатніх підстав) зменшили використання фарфорових зубів у ортопедичній стоматології.

Але попри певні переваги пластмасові зуби мають також і недоліки. Головні з них — невисока опірність до стирання, недостатня твердість. Значна різниця в твердості пластмаси і емалі зуба призводить до швид-



a



б

Рис. 3.12. Штучні зуби

кого стирання пластмасових зубів у протезах, які контактують із природними зубами.

Останніми роками ведуться роботи зі створення більш стійких до стирання пластмас для штучних зубів. Так, пластмаса «Синма», яка використовується з цією метою, що є зшитим акриловим сополімером, має підвищену міцність і твердість.

Штучні зуби повинні відповідати високим естетичним вимогам. З цією метою промисловість випускає їх різними за формою, розміром і кольором. Штучні зуби формуються в гарнітурі. Фасони, розміри і колір штучних зубів систематизовані в спеціальному альбомі, що полегшує промисловий випуск і підбір зубів у зуботехнічних лабораторіях. Найбільш досконалі за естетичними показниками штучні пластмасові зуби «Естедент», розроблені Харківським заводом медичних пластмас і стоматологічних матеріалів.

Сьогодні випускаються двобарвні зуби. Вони зроблені з акрилових пластмас, зшиті, містять флуоресціюючі речовини, а також фторовмісний каучук для більш монолітного з'єднання з пластмасою базису. Всього випускається 31 фасонорозмір передніх верхніх зубів, 7 — передніх нижніх і 6 — бічних зубів. Передні зуби випускаються 13 забарвлень. Для зручності підбору зубів за кольором додатково до альбому зубів випущено спеціальне забарвлення. Сьогодні розробляються трибарвні зуби, які ще краще імітуватимуть колір природних зубів у ділянці шийки і ріжучого краю.

3.4. МЕТАЛИ

Основними конструкційними матеріалами в ортопедичній стоматології є метали. Здавня золото і золотовмісні сплави служили для виготовлення зубних протезів. Із появою високоякісних сталей стало можливим їх використання для виготовлення протезів. Винахід кобальтохромових і нікелехромових сплавів зробив можливим якісне лиття з низькою усадкою, що підняло ортопедичну стоматологію на сучасний рівень.

В ортопедичній стоматології практично застосовують тільки сплави, оскільки чисті метали не мають необхідних характеристик.

Сплавом називають суміш металів, взаєморозчинених один в одному або сполучених за іншим принципом (механічна суміш, хімічна сполука). Додавання до суміші якого-небудь металу змінює загальні властивості сплаву.

В ортопедичній стоматології можна виділити три групи сплавів:

1. Сплави для виготовлення знімних ортопедичних апаратів (бюгельні протези, кламери знімних протезів, шинуючі апарати). Головні вимоги до таких виробів — висока міцність і жорсткість. Ідеальним матеріалом для задоволення таких вимог є кобальтохромові сплави. Протез із сплаву дорогоцінних металів не буде таким міцним і довговічним. До того ж бюгельний протез із золотоплатинового сплаву вдвічі важчий і набагато дорожчий. Найоптимальнішим варіантом для пацієнта може бути кобальтохромовий протез із подальшим покриттям золотом.

2. Сплави для металокерамічних протезів. Основна вимога до таких матеріалів — визначений коефіцієнт термічного розширення для оптимального з'єднання з облицюванням. Ці сплави можуть бути на кобальтохромовій і нікелехромовій основі, а також на основі з дорогоцінних матеріалів. Міцність і жорсткість сплавів для металокерамічних робіт можуть і не бути такими високими.

3. Сплави для виготовлення суцільнолитих, вкритих нітридом азоту або облицьованих пластмасою коронок. Головна вимога до таких матеріалів — технологічність і невисока вартість. У нашій країні з цією метою застосовується нержавіюча сталь 12Х18Н18Т1 або 12Х18Н10Т*. Для стоматологічних цілей бажано використовувати сплави з великим вмістом хрому — 21–23 %.

3.4.1. Основні вимоги до стоматологічних сплавів. Порівняльні характеристики сплавів

Сплави, використовувані в ортопедичній стоматології, повинні мати такі властивості:

1. Висока корозійна стійкість в умовах порожнини рота.
2. Високі механічні властивості.
3. Хороші технологічні властивості (повинні легко піддаватися паянню, литтю, штампуванню, поліруванню, протягуванню).
4. Необхідні фізичні характеристики.

Корозійна стійкість. Корозія — процес руйнування металів внаслідок хімічної або електрохімічної взаємодії із зовнішнім се-

* Таким символом позначають марку сталі. Ці дані несуть інформацію про складові сплаву. Так, у першому випадку аббревіатура означає, що до складу сплаву входить 0,12 % вуглецю, 18 % хрому, 18 % нікелю і 1 % титану.

редовищем. Корозія знижує міцність і пластичність металу, псує його поверхню, викликає втрату металу. У сплавах метал може бути стійким до дії одного корозійного агента і нестійким — по відношенню до інших. Наприклад, нержавіючі сталі стійкі до азотної кислоти, але руйнуються соляною кислотою. Мідь корозійно-стійка в атмосферних умовах і нестійка — в аміаку.

Металеві зубні вироби знаходяться в порожнині рота в умовах, сприятливих для корозії. Ротова рідина є електролітом, оскільки містить кухонну сіль, хлорид і карбонат кальцію та інші солі; у порожнині рота постійне вологе й тепле середовище. На сплави протезів постійно діє навантаження.

Витримати подібні умови змогли небагато сплавів. Серед них корозійностійкими виявилися золотовмісні, кобальто- і нікелехромові, нержавіючі сталі та срібно-паладієві сплави.

Фактором, що визначає хімічну інертність металів, є будова зовнішніх електронних оболонок атомів металу. Вони, як і в атомах інертних газів, в ідеалі повинні бути цілком заповнені.

Сучасна наука характеризує хімічну активність елементів електричним потенціалом по відношенню до іона водню. Чим більший негативний хімічний потенціал, тим для пацієнта краще. Зважаючи на це, всі сплави, що використовуються в стоматології, можуть бути розташовані в порядку їх хімічної активності.

У табл. 3.4 наведено орієнтовні дані електрохімічних потенціалів різних стоматологічних сплавів у соляному розчині при температурі 36 °С (середовище порожнини рота).

За хімічною активністю кобальтохромові сплави ближчі до золотовмісних, ніж нікелехромові. За електрохімічною активністю різниця між кобальтохромовими і золотовмісними сплавами менша, ніж між кобальтохромовими і нікелехромовими. Ще більшою мірою відрізняються хромонікелева сталь і нікелехромові стоматологічні сплави.

Таблиця 3.4. Електрохімічні потенціали металів, використовуваних в ортопедичній стоматології, мВ

Сплав системи Au-Pt-Pd-Ag	- 0,45
Сплав системи Au-Cu-Ag	- 0,34
Кобальтохромовий сплав Vitallium	- 0,30
Нікелехромовий сплав Wiron88	- 0,22
Хромонікелева сталь 18/10	- 0,12
Водень Н	± 0,00

Механічні властивості

Ідеальну кристалічну структуру металів можна представити у вигляді решітки (рис. 3.13). Зміни в такій ідеальній структурі кристалічних решіток при прикладанні зовнішнього навантаження називають *дислокацією*. У кожному кубічному сантиметрі металу звичайно 1–10 млн дислокацій. У наклепаних металах (до яких прикладено зовнішнє навантаження) дислокацій може бути в 100–10 000 разів більше.

При вирошуванні кристалів в особливих умовах можна отримати дрібні металеві кристали з правильними решітками — «чисті від дислокацій» з дуже високими механічними властивостями. Межа міцності такого кристала із заліза дорівнюватиме 1350 Н/мм². Тобто дріт із чистого бездислокаційного заліза з перерізом в 1 мм² розривається тільки при навантаженні в 1350 кг.

Дислокації при зовнішніх механічних діях переміщуються і взаємодіють одна з одною, перешкоджаючи виникненню нових дислокацій, тим самим під час kleпання зміцнюється метал.

Зміцнення також можливе під час охолодження металу. При цьому збільшується концентрація дислокацій у металі й тим самим він зміцнюється.

Фізичні властивості

1. *Температура плавлення*. Це температура, при якій метал переходить із твердого стану в рідкий. Золоті сплави мають температуру плавлення нижчу, ніж температура плавлення чистого золота. Звичайно ці сплави розплавляються на повітрі в муфельних печах. Сплави на кобальто- і нікелхромових основах мають значно вищі температури плавлення — 1280–1450 °С. Сплави з такими температурами плавлення не можна плавити в муфельних печах. Для їх плавлення використовують електричні дугові або індукційні печі чи спеціальні газові пальники.

2. *Густина*. Це маса матеріалу в одиниці об'єму. Густина золотовмісних сплавів дорівнює 14–18 г/см³, густина кобальтохро-

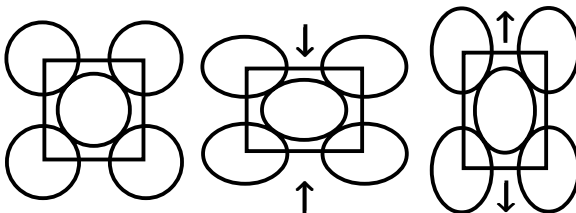


Рис. 3.13. Схема деформування кристалічної решітки (за А. Д. Соколовим)

мових сплавів — близько $8,4 \text{ г/см}^3$. Густина нікелхромових сплавів трохи нижча — $8,2 \text{ г/см}^3$. Тобто кобальто- і нікелхромові сплави мають густину вдвічі нижчу, ніж золотовмісні сплави. Це, разом із низькою вартістю, є перевагою сплавів на кобальто- і нікелхромовій основах.

3. *Модуль пружності*. Фізичний термін, що характеризує пружність — здатність тіла відновлювати повністю або частково свою форму й об'єм після дії зовнішніх сил. Зумовлена така властивість взаємним притяганням або відштовхуванням між атомами і молекулами. Стоматологічні кобальтохромові сплави мають модуль пружності близько 228 ГПа, нікелхромові сплави — близько 186 ГПа, а сплави на основі золота — всього близько 90 ГПа. Тобто модуль пружності нікелхромових сплавів удвічі, а кобальтохромових стоматологічних сплавів — більше ніж у 2,5 рази вище, ніж у золотих сплавів. Використовуючи сплав із великим модулем пружності, можна виготовити тонкостінний протез зі зменшеним об'ємом і вагою.

4. *Міцність*. Властивість матеріалів протистояти руйнуванню (розділенню на частини). Показниками міцності є: гранична міцність на розрив (величина механічного навантаження, що викликає руйнування, розділення матеріалу) і межа текучості (величина механічної дії, необхідної для появи залишкової деформації). Гранична міцність на розрив кобальто- і нікелхромових сплавів коливається в межах 640–825 МПа. Гранична міцність стоматологічного золотого сплаву дещо нижча за міцність литих кобальтохромових сплавів. Найвищими міцнісними характеристиками повинні володіти елементи стоматологічних протезів, наприклад, кламери або атакмени. Висока міцність утруднює обробку, але протистоїть пошкодженням при експлуатації — стиранню, дряпанню. Останніми роками техніка для обробки твердих кобальтохромових сплавів використовує алмазний інструмент, електроерозійну обробку, електролітичне полірування.

5. *Межа текучості* (характеристика пружності) — одна з найважливіших властивостей сплавів, що використовуються для виготовлення бюгельних протезів. Згідно ISO (Міжнародний стандарт якості), межа текучості для ливарних стоматологічних сплавів повинна бути не менше 500 МПа. Пружність зміцнених стоматологічних золотих сплавів приблизно дорівнює пружності сплавів на нікелхромовій основі.

6. *Пластичність*. Пластичність — це властивість матеріалу під дією зовнішніх сил змінювати форму, не руйнуючись і збері-

гаючи набути деформацію після дії сили. Характеризує пластичність *відносно подовження* — максимально можливе збільшення довжини твердого тіла без руйнування. Той самий стандарт (ISO 6871–87) встановлює, що відносне подовження на розрив для стоматологічних сплавів повинне бути не менше 1,5 %. Незначна пористість або наявність якого-небудь неметалічного включення в сплаві призводять до різкого зменшення пластичності. Протези зі сплавів із високою пластичністю і міцністю на розрив ламаються рідко.

3.4.2. Основні стоматологічні сплави

Кобальтохромові та нікелехромові сплави

Хром як основний складовий елемент входить до складу всіх сплавів. Він забезпечує корозійну стійкість і міцність. Кобальтохромові стоматологічні сплави повинні містити не більше 29 % хрому. При вмісті хрому понад 30 % сплав набуває крихкості, його ливарні властивості погіршуються. Кобальт надає сплаву твердості (рис. 3.14).

Крім основних металів, властивості сплаву залежать від легуючих елементів (молібдену, вольфраму, ніобію, вуглецю, азоту). Вони впливають на властивості самого сплаву і на утворення певних хімічних сполук (карбіди і нітриди), які збільшують наклеп, твердість і жорсткість.

Особливо ефективно збільшується міцність при легуванні кобальтохромових сплавів 4–6 % молібдену, 1–2 % ніобію у присутності 0,2–0,3 % вуглецю. Нікелехромові сплави можуть містити молібдену вдвічі більше — до 10–11 %.



Рис. 3.14. Кобальтохромові сплави

Зміна вмісту вуглецю в кобальтохромових і нікелехромових сплавах навіть на кілька десятих відсотка істотно змінює їх властивості. Збільшення вмісту вуглецю на 0,2 % порівняно з номінальним вмістом призводить до того, що сплав стає дуже крихким і твердим. Зменшення вмісту вуглецю на

0,2 % призводить до погіршення текучості та зменшення граничної міцності на розрив. Бюгель із такого сплаву може зігнутися.

Ливарник може дещо змінити фізичні та ливарні властивості наявного сплаву. Іноді потрібно дещо збільшити міцність нікелехромового сплаву для виготовлення мостоподібного протеза великої протяжності. У цьому випадку в сплав додають 10–15 % вуглецевмісного бюгельного кобальтохромового сплаву. Якоюсь мірою нікель і кобальт можуть замінити один одного. Якщо необхідно знизити твердість сплаву, додають 10–15 % нікелехромового сплаву.

Присутність вуглецю в кобальтохромових і нікелехромових сплавах знижує температуру плавлення і покращує рідкотекучість сплаву. Аналогічно впливає наявність кремнію, марганцю і азоту. Всі ці елементи додають для поліпшення рідкотекучості та ливарних властивостей сплавів.

Додавання берилію і галію різко знижує температуру плавлення сплаву. Для нікелехромових сплавів легування 1 % берилію знижує температуру плавлення майже на 100 °С. Сплави, легувані берилієм і галієм, випускаються багатьма іноземними фірмами, проте працювати з такими сплавами необхідно обережно, оскільки вони токсичні! Токсичними є пари берилію і галію, що виділяються при виплавланні цих сплавів, а також металевий абразивний пил, що утворюється при обробці таких сплавів. В Європі сплави, що містять берилій і галій, не виробляють.

Вміст алюмінію в нікелевмісних сплавах приводить до утворення сполуки нікелю з алюмінієм (Ni_3Al), що збільшує міцність і твердість сплаву.

Коефіцієнт термічного розширення кобальтохромових сплавів не повинен перевищувати 2 %. Незначне додавання вуглецю різко збільшує цей коефіцієнт і погіршує якість майбутніх протезів.

На властивості сплавів істотно впливає навіть незначна кількість зайвого вуглецю, азоту та кисню, а також температура плавлення, матеріал і температура тигля. Тому для отримання якісного протеза необхідний суворий контроль за процесом відливання.

Нержавіючі сталі

В ортопедичній стоматології найчастіше застосовують сталь марки X18N9 (хрому — 18 %, нікелю — 9 %). Іноді до складу сталі входить невелика кількість кремнію (2–2,5 %). Кремній знижує температуру плавлення і підвищує рідкотекучість сплаву.

Корозійна стійкість сталі залежить від вмісту в ній хрому. Підвищення корозійної стійкості відбувається нерівномірно (спочатку повільно, а після перевищення вмісту хрому в сплаві понад 18 % — різко).

Легування деяких марок стоматологічної сталі титаном проводиться з метою зв'язування вуглецю в карбіді титану.

Нержавіючі сталі мають значну усадку під час лиття — до 3 %. Механічні властивості нержавіючої сталі різко змінюються після холодної деформації та наклепу. Сталь не має магнітних властивостей, під впливом холодної обробки стає слабо магнітною.

Для зменшення твердості сталі її загартовують у воді після нагрівання до температури 1100 °С протягом 6–8 хв. Охолодження треба проводити швидко, оскільки повільне охолодження не тільки не знижує твердість, але й підвищує її за рахунок виділення карбідів хрому. Температура плавлення нержавіючих сталей — 1400–1450 °С.

Нержавіюча сталь використовується в ортопедичній стоматології переважно для виготовлення незнімних протезів. Після термічної обробки поверхня протеза з нержавіючої сталі покривається чорною плівкою — окалиною. Перед шліфуванням і поліруванням окалину необхідно видалити за допомогою вибілювачів.

Золото- і срібловмісні сплави

Золото — найпластичніший матеріал. З 1 г матеріалу можна витягнути дріт завдовжки 2 тис. м. Золоті сплави — це багатокомпонентні системи. Окрім золота, у ці сплави можуть входити срібло, платина, паладій, індій, рутеній, родій, мідь і цинк. Такі сплави мають високу корозійну стійкість. Мідь і цинк, що входять до складу сплавів, надають їм необхідних фізичних властивостей — точка плавлення сплаву, придатність до термічної обробки. Індій покращує змочуваність сплавів, знижує температуру плавлення. Мідь надає золотим сплавам міцності та твердості.

Золоті сплави маркуються за вмістом чистого золота по пробах. *Проба* — масовий вміст золота, срібла або платини в одиниці сплаву. Існує три системи проб: метрична, каратна і золотникова.

Найбільш популярна метрична система проб. За цією системою, якщо сплав містить 100 % золота, то ця проба 1000-на,

якщо 70 % — 700-та і т. ін. В США, Англії та деяких інших країнах використовують каратну систему проб, згідно з якою 100 % золота відповідає 24 каратам, 75 % — 16 каратам тощо.

У вітчизняній стоматології дозволено для використання 3 проби золота: 900-та — для виготовлення штампованих коронок, 750-та — для литва і виготовлення частин бюгельних протезів і 800-та — у вигляді припою. Температура плавлення золотовмісних сплавів дорівнює близько 900 °С, що дозволяє здійснювати лиття без додаткового устаткування. Головним недоліком золотих сплавів, який обмежує їх використання в ортопедичній стоматології, є м'якість золота, його швидке стирання в порожнині рота при навантаженні.

Афінаж. Очищення золотого сплаву від домішок називають афінажем. При проведенні афінажу проба золотого сплаву збільшується. Зручніше проводити афінаж сухим методом, який полягає у впливі на розплавлений сплав сильними окисниками (селітрою KNO_3) або сіркою. Оксиди або сірчисті сполуки неблагородних металів, що утворюються при цьому, спливають угору і частково сплавляються з бурою, під якою проводиться плавлення, і частково вбираються пористими стінками тигля.

Можна також застосувати метод, який полягає в утворенні хлористих сполук неблагородних металів, для чого в розплавлений сплав вводять сулему (HgCl_2) — сполуку, що кипить при 307 °С і розкладається на ртуть і хлор.

Існує також мокрий метод афінажу. Найпростішим є афінаж азотною кислотою. Як сильний окисник азотна кислота розчиняє всі метали, окрім золота і платини. Діє на сплав у тому випадку, коли вміст золота в ньому не перевищує 25 %, тобто кількість домішок повинна бути втричі більшою за кількість золота.

3.5. КЕРАМІЧНІ МАСИ

Керамічні маси (фарфори) використовують для досягнення високої естетичності протезів (коронки, вкладки, мостоподібні та знімні протези) (рис. 3.15).

Головними їх компонентами є каолін, польовий шпат, кварц і оксиди металів.

Польовий шпат. Це зневоднені алюмосилікати калію, натрію чи кальцію. Температура плавлення — 1100–1200 °С. При розплавленні відрізняється в'язкістю, наділяє масу властивістю слабкої текучості при випаленні (зберігається форма виробу). При охолодженні нагадує прозоре скло.

Може досягати 60–70 % концентрації в прозорій фарфоровій масі, яка використовується для надання більшого косметичного ефекту протезам, наноситься на ріжучий край штучних різців.

При випалі фарфорової маси польовий шпат як більш легкоплавкий компонент знижує температуру плавлення суміші. Через це його часто сприймають як плавець (флюс). Вміст цього мінералу у фарфоровій суміші становить 60–70 %. Калієвий польовий шпат, що застосовується у стоматологічних сумішах, називають *ортотлазом* ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$). Натрієвий польовий шпат називають *альбітом*, кальцієвий — *анортитом*.

Кварц (SiO_2) — ангідрид кремнієвої кислоти з високою температурою плавлення (1710 °С). Використовуються кварцові піски тонкого помелу і високого очищення. При температурі від 800 °С і вище утворюються тридиміт і кристобаліт. Густина при цьому знижується з 2,65 до 2,32 г/см³, але об'єм збільшується на 15 % — зменшується усадка всієї фарфорової маси. Необхідний для зміцнення фарфорових мас і зменшення усадки; збільшує в'язкість польового шпату, твердість і хімічну стійкість маси (25–35 % від складу фарфорової маси).

Каолін — гідрат кремнекалієвого глинозему (біла глина). Температура плавлення — 1800 °С. У масі становить 3–65 %. Підвищує температуру плавлення керамічних мас, додає їм пластичності. Чим більше у суміші каоліну, тим вища температура випалу фарфорової маси. Основною частиною каоліну є алюмосилікат — каолініт ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$).

Флюси (карбонат кальцію, карбонат натрію) — речовини, які знижують температуру плавлення керамічних мас. У масі становлять до 25 %, їх температура плавлення — 600–800 °С.

Барвники — оксиди металів (двоокис титану, окис марганцю, хрому, кобальту, цинку, золота, срібла).

При 1100–1300 °С калієвий польовий шпат перетворюється на польовошпатове скло (каолін). Він пронизує всю масу у вигляді голчастих кристалів муліту, частинки кварцу оплавляються, втрачають форму і переходять у розплав скла.

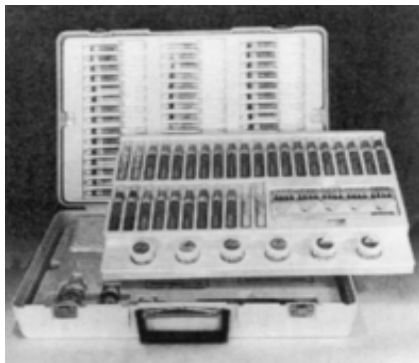


Рис. 3.15. Комплект кераміки

При термічній обробці мас плавлення відбувається в такій послідовності: польовий шпат → каолін → кварц → однорідна структура.

Отримання

Подрібнені компоненти (*шихту*) змочують водою й укладають у глиняні капсули. Їх вміщують у піч на 20 год при температурі 1300–1400 °С, після чого одержують фрити. Цей процес називається фритунням.

Фриту нагрівають до 700 °С й охолоджують у воді. Потім її подрібнюють, просівають, сушать.

Всі керамічні маси можна поділити за температурою плавлення таким чином: тугоплавкі (1300–1370 °С); середні (1090–1260 °С); легкоплавкі (870–1065 °С).

За стоматологічними властивостями фарфорові маси поділяють на ґрунтові, дентинні, емалеві, глазур.

Методика роботи

Порошок змішують із дистильованою водою до густої кашки, наносять на метал, конденсують, надлишок води видаляють фільтрувальним папером, підсушують і обпалюють у режимах заводу-виробника.

Для запобігання значній усадці необхідна конденсація. Її можна здійснити двома методами. Перший полягає в додаванні сухого порошку у вологу суміш, другий — у постійній вібрації конструкції, на яку наносять масу. Для цього використовують спеціальні фіксуючі пристосування, які при нанесенні маси можуть вібрувати. Інші методи конденсації фарфорових мас не такі поширені в практиці зубопротезування.

Для зменшення пор випалення кераміки проводять у вакуумі. З цією метою також використовуються великі кристали фарфорових мас.

Оптичні властивості фарфору є однією з головних переваг штучних зубів, що виготовляються з цих мас. Коронка природного зуба просвічується, проте вона не є прозорою, як скло. Світло, що, як відомо, складається із хвиль різної довжини, потрапивши на поверхню природного зуба, частково поглинається, частково відбивається, а частково заломлюється.

Короткі хвилі відбиваються від поверхні емалі, створюючи блакитний відтінок, довгі хвилі, проходячи через середину зуба,

заломлюються та відбиваються, утворюючи гаму світлових відтінків — від жовтого до блакитного. У тонкій пришийковій зоні зуба, де емаль різко стоншується, хвилі відбиваються, утворюючи жовто-помаранчевий чи коричневий колір.

Оптичний ефект фарфору близький до такого у природних зупах. Цього вдається досягти при оптимальному співвідношенні склофази та замутиювачів фарфору або при зменшенні кількості газових пор. Саме з цією метою випал проводять у вакуумі. Фарфор, що випікається у вакуумі, має на 60 % менше пор, ніж при випалі в умовах атмосферного тиску.

При випалі усадка маси дорівнює 20–40 % через недостатню конденсацію частинок керамічної маси, втрату рідини, що застосовується для утворення маси, та залишки вигорання органічних домішок (барвники, цукор, декстрин).

Для досягнення оптимальної якості фарфорової маси слід дотримуватися таких правил:

1. Потрібне значне ущільнення матеріалу (конденсація частинок фарфору).
2. Добре висушування маси перед випалом.
3. Оптимальна кількість випалів (2–4).
4. Проведення випалу тільки при певній температурі для даної маси.
5. Глазурування поверхні протеза.
6. Початок випалу повинен співпадати з початком розрідження атмосфери робочої камери пічки.

3.6. ВІСК

Віск — основний робочий матеріал зубного техніка. Все, що в готовому вигляді виготовлено з металу і пластмаси, спочатку зубний техник виконує у воску. Від якості матеріалу й знання техніком його властивостей і технологічних характеристик залежить спектр можливостей зубного техніка, отже, якість його роботи.

Зуботехнічний віск може використовуватися як моделювальний матеріал (основне призначення), відбитковий (див. розділ 2.1) і допоміжний. Зуботехнічний віск — це завжди композиція різних складових видів воску. Властивості й характеристики зуботехнічного воску безпосередньо залежать від складу і кількісного співвідношення воскових складових.

3.6.1. Складові воскових композицій

Всі воскові складові поділяють за походженням і призначенням таким чином (табл. 3.5).

Природний віск. Ці види воску містять дві групи органічних сполук: вуглеводні й складні ефіри вищих жирних кислот. Рослинні та тваринні воски містять значну кількість ефірів (наприклад, карнаубський віск — до 85 %).

Парафін. Парафін — високомолекулярна речовина, продукт переробки нафти. Він добре розчиняється в ефірі, бензині, малорозчинний у спирті. Густина — 0,907–0,915 г/см³. Температура плавлення — 60–70 °С. Парафін злегка жирний на дотик, добре шкребеться шпателем, не тягнеться за ним. Вводиться як основна речовина або наповнювач.

Церезин. Продукт перегонки нафти. Густина — 0,91–0,94 г/см³. Церезин розчинний у бензині, добре ріжеться, не розсипається при розминанні, не прилипає до предметів. Вводиться в композиції для підвищення твердості, в'язкості та температури плавлення.

Монтановий віск. Отримують при переробці бурого вугілля. Температура плавлення — 73–80 °С. Цей віск твердий і крихкий. Вводиться в зуботехнічний віск для підвищення твердості та температури плавлення.

Озокерит. Отримують із висококиплячих фракцій нафти; містить циклопарафіни. Має дрібнокристалічну структуру у вигляді голочок і лусок. Температура плавлення — 65 °С. Додають у кількості 5–15 % для поліпшення властивостей воску (оптимізація плавлення).

Таблиця 3.5. Класифікація видів воску

Природні воски	Синтетичні воски	Модифікатори
Мінеральні: парафін, озокерит, церезит, монтан-віск	Поліетиленовий, гідрогенізований віск	Стеаринова кислота, каніфоль, шелак, барвник, ефіри каніфолі
Рослинні: карнаубський, канделільський, японський, масло какао		
Воски комах і тварин: бджолиний, спермацетовий		

Карнаубський віск. Одержують зіскоблюванням воскового нальоту з листя воскової пальми, що росте в Бразилії. Віск має жовто-зелений колір і запах сіна. Відрізняється значною твердістю (не ріжеться інструментом) і крихкістю. При зіскоблюванні воску отримуємо не стружку, а порошок. Густина — 0,999 г/см³. Температура плавлення — близько 90 °С. Розчинний в ефірі та киплячому спирті. Значно підвищує температуру плавлення. Додають у воскові композиції для зменшення пластичності, підвищення твердості, температури плавлення.

Канделільський віск. Температура плавлення — 68–75 °С. Використовують для підвищення твердості зуботехнічного воску.

Японський віск — жир, липкий і еластичний продукт. Температура плавлення — 51 °С. Додають у композиції для підвищення клейкості воску.

Масло какао. Жир, що складається з кількох насичених і ненасичених жирних кислот. Достатньо крихка речовина. Застосовується для захисту втрати вологи воском, переважно як пакувальний шар.

Бджолиний віск. Найдавніший і найпоширеніший компонент воскових композицій. Має світло-жовтий колір. Температура плавлення — 63–70 °С. Розчинний у бензині та інших органічних розчинниках. Покращує пластичність воскових композицій. Композиції, до складу яких входить бджолиний віск, легко моделюються.

Синтетичний віск. Ця група складових має достатньо стабільні порівняно з природними видами воску фізико-хімічні та технологічні характеристики. Синтетичні види воску розроблялися як замітники природного воску, але все ж таки не можуть повністю замінити властивості природного воску.

Каніфоль. Прозора склоподібна, крихка маса. Продукт переробки смоли соснових дерев (у теплу пору року можна знайти на стовбурах фруктових, соснових дерев). Температура розм'якшення — 52–68 °С, температура плавлення — 112–115 °С. Каніфоль, увійшовши до складу воску, підвищує його температуру плавлення і твердість. Має високу клейкість.

Модифікатори. Це речовини, додавання невеликої кількості яких різко змінює властивості воскових композицій (аравійська камедь, дамара, сандалак, каурі, шелак та ін.).

Стеарин. Суміш стеаринових і пальмітинових жирних кислот, що мають низьку температуру застигання — 49–56 °С. Густина — 0,93–0,94 г/см³. Розчинний у бензині та хлороформі. Має низьку пластичність. Додавання стеарину знижує пластичність композицій, покращує зіскоблювання.

3.6.2. Основні групи воску

Величезна кількість зуботехнічних композицій з різноманітними властивостями, що випускаються різними фірмами, можна об'єднати в чотири великі групи за призначенням і використанням: моделювальні, базисні, литтєві та допоміжні.

Моделювальний віск. Застосовується для моделювання всіх частин незнімних і бюгельних протезів (каркаси, облицювання, проміжні частини, кламери).

До цих матеріалів висувають такі вимоги:

- мала усадка (0,1 %);
- відмінні пластичні властивості;
- достатня твердість і збереження форми при кімнатній температурі;
- матеріал не повинен забруднюватися і коробитися при роботі;
- при нагріванні не повинні виділятися пластівці;
- під час згорання не залишається помітного сухого залишку;
- матеріал не повинен забарвлювати гіпс моделі;
- незначна, але достатня для фіксації на гіпсі клейкість.

Склад. Звичайні компоненти такого воску: парафін, церезин, канделільський і бджолиний віск. Приблизний склад виглядає так: парафін — 60 %, карнаубський віск — 25 %, церезин — 10 %, бджолиний віск — 5 %. Як модифікатор використовують дамарову смолу (зменшує розшарування, робить поверхню блискучою і гладенькою).

Для моделювального воску характерна усадка (приблизно 0,6 %), тому будь-яку заміну воску на метал необхідно проводити з компенсацією цієї усадки. Воскова модель, виготовлена з даної групи композицій, схильна до деформацій, зростаючих із підвищенням температури і з часом зберігання моделі. Це пов'язано із залишковими напруженнями, які звичайно з'являються при моделюванні воском. Саме тому небезпечним є перегрівання воску і висока температура навколишнього середовища в лабораторії. Також небажаним є тривале зберігання змодельованих частин протезів. При нерівномірному розігріванні виникають внутрішні деформації, що змінюють форму змодельованої конструкції. У моделювального воску найбільше напруження виникає при моделюванні в діапазоні 18–37 °С. Приклади воскових композицій: віск моделювальний для мостоподібних протезів, Модевакс тощо.

Литтєвий віск. Цей матеріал використовують для створення системи ливників, частково при конструюванні бюгельних про-

тезів (особливо на вогнетривких моделях) (рис. 3.16). Види воску цієї групи часто називають профільними. Вони повинні відповідати таким вимогам:

- вигорати без зольного залишку, не залишати нальоту на формах;
- не забарвлювати гіпсову модель;
- мати достатню пластичність і твердість при кімнатній температурі;
- добре прилягати до гіпсової моделі, легко формуватися.

Склад. Склад різних композицій коливається від застосування лиття в процесі їх виготовлення. Звичайно композиції містять парафін, церезин, каніфоль, бджолиний віск, незначну кількість карнаубського воску. Віск повинен мати певну клейкість для полегшення з'єднання ливників із восковими каркасами, текучість повинна бути мінімальною, гнучкість достатньо високою. Приклади композицій: Восколіт-1, Восколіт-2 (рис. 3.17), Восколіт-3, Формодент та ін.

Базисний віск. Використовується для виготовлення часткових і повних знімних протезів, іноді — у бюгельному протезуванні. Базисний віск випускається завжди у вигляді пластин завтовшки 1–2 мм. Повинен відповідати таким вимогам:

- просте і зручне формування;
- добре з'єднання частин із воску;
- гладенька поверхня після оплавлення вогнем;
- не подразнювати тканини порожнини рота (єдиний з названих видів воску, який вноситься в порожнину рота пацієнта);
- легко оброблятися ріжучим інструментом у холодному стані.

Склад. Основний компонент — парафін або церезин (до 80 %), до складу також можуть входити бджолиний, карнаубський віск і дамарова смола. Основний показник якості базисного воску — відсутність внутрішнього напруження. Конструкції з базисного воску, так само як і з моделювального, не можуть довго зберігатися. Приклад базисного воску: Віск базисний-02.

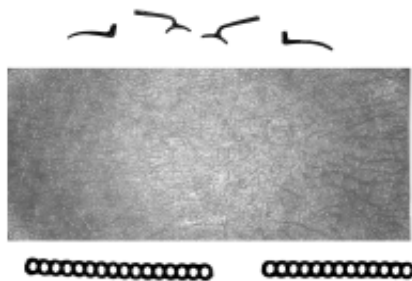


Рис. 3.16. Воскові заготовки для моделювання протезів

Допоміжний віск. Деякі зубопротезні операції потребують використання деяких видів вос-



Рис. 3.17. Литтєвий віск

ку з унікальними властивостями. Кожний з них має свою унікальну характеристику. Розглянемо кілька прикладів.

Литкий віск. Застосовується для склеювання металевих частин у паяних конструкціях. Має високу адгезію, беззоліньність (згорає майже без сліду). Склад: каніфоль — 70 %, бджолиний віск — 25 %, монтан-віск — 5 %.

Бюгельний віск-02. Віск, що використовується як матеріал прокладки при моделюванні каркасів бюгельних протезів. У таких протезах металеві частини (дуги і сидла) не повинні лягати на ясна. Щоб досягти необхідного результату, на моделі в тих місцях, де розташовуватиметься воскова конструкція майбутнього бюгельного протеза, укладається тонка смужка воску «Бюгельний». Він має низьку адгезію до воску, добре розкочується, але має низькі моделювальні властивості, при згоранні залишає сліди. Склад: парафін — 78 %, церезин — 20 %, дамарова смола — 2 %.

Отже, всі воскові композиції — це певний клас матеріалів, що мають задані, але не постійні властивості (природні види воску змінюють свої властивості при обробці). Характерні недоліки воску компенсуються вмінням техніки запобігти можливим дефектам воскових композицій.

3.7. ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ _____

3.7.1. Абразивні матеріали

Оскільки всі види протезів потребують ретельного і повного (до дзеркального блиску) полірування, важливими допоміжними матеріалами стають *абразивні* — засоби для полірування протезів. Спочатку протез шліфують, потім полірують за допомогою абразивних матеріалів (від лат. *abrazio* — зіскоблювання).

Абразивні матеріали можуть бути у вигляді порошку або в зв'язаному стані.

Як зв'язуючі використовують такі суміші:

— *керамічні*: суміші з глини, польового шпату, тальку, кварцу. Високоміцні, термостійкі, вологонепроникні;

— *бакелітові*: на основі склеювального бакеліту, каучуку та ін. З високою пружністю, ударостійкі, вологостійкі;

— *вулканітові*: на основі вулканізованого каучуку з сіркою (30 %). Високопружні, водостійкі, високоміцні.

Всі абразивні матеріали за походженням поділяються таким чином: природні (що зустрічаються в природі); штучні (отримані хімічним шляхом).

Природні

Алмаз — найтвердіший мінерал. Використовують для виготовлення сепараційних дисків і шліфувального каменя. Ефективний для кобальтохромових сплавів (КХС).

Корунд — у природі зустрічається у вигляді окису алюмінію. Використовують для виготовлення шліфувального каменя. Застосовують порошок № 10, 20, 30 і т. ін.

Наждак — зустрічається у вигляді гірської породи, містить корунд, окис заліза та ін. З нього виготовляють шліфувальний папір і полотна. Поділяється за номерами.

Пемза — речовина вулканічного походження, що містить 70 % кремнезему й оксиди металів, які надають йому різного забарвлення.

Штучні

Карборунд — сплав, отриманий через 36 год плавлення в електродній печі при 2000 °С суміші з 30 % коксу, 52 % кварцового піску, 10 % деревної тирси, 2 % хлористого натрію та інших домішок. Має кристалічну будову. Застосовують для виготовлення шліфувального каменя, дисків.

Електрокорунд — склад, який одержують розплавленням бокситу з коксом в електродних печах. Високотвердий, термостійкий. Застосовують для виготовлення шліфувального каменя, дисків.

Пемзу і наждак використовують у вигляді водної кашки.

Під час полірування знімають найтонший шар поверхні полірувальними пастами.

Основу паст складають такі речовини:

— *Окис хрому*. Твердий, тонкий порошок зеленого кольору, отримують прожарюванням двохромовоокислого калію і сірки в співвідношенні 5 : 1.

— *Паста ГОІ* — до складу входять 81 частина окису хрому, 2 — силікагелю, 10 — стеарину, 5 — жиру, 2 — гасу. Паста поділяється на грубу, середню і тонку. Використовується для полірування сталі.

— *Окис заліза*. Одержують при взаємодії залізного купоросу і щавлевої кислоти. Не застосовують для сталі, оскільки він знижує антикорозійні властивості.

— *Крейда*. Для полірування металу і пластиків.

— *Окис олова*. Для полірування фарфору.

— *Діатоміт (трепел)*. Викопні рештки крем'янистих панцирів одноклітинних водоростей.

До складу паст, окрім абразивних матеріалів, входять поверхнево-активні та зв'язуючі речовини (стеарин, парафін, віск, сало, вазелін). Пасту наносять на круги, конуси зі шкіри, повсті, полотна, щетини, волосся й ниток.

Абразивні інструменти характеризуються такими параметрами:

1. Родом абразивного матеріалу (Е — електрокорунд; П — природний корунд; КЧ — карборунд чорний; КЗ — карборунд зелений).

2. Номером зернистості (№ 10–20 — порошки; № 20–45 — мікропорошки).

3. Класом твердості (НМ — надзвичайно м'який; ВМ — вельми м'який; М — м'який; СМ — середньом'який; С — середній; СТ — середньотвердий; Т — твердий; ВТ — вельми твердий; НТ — надзвичайно твердий).

4. Родом зв'язки (К — керамічна; Б — бакелітова; В — вулканітова; С — силікатна).

5. Структурою (від 0 до 12).

Для роботи з різними матеріалами необхідно підбирати ріжучі інструменти відповідної твердості. При значній різниці твердості матеріалу і ріжучого інструменту камінь перестає різати, западини забиваються стружкою. При меншій твердості каменя відбувається його передчасне зношування. Камінь у процесі роботи повинен поступово руйнуватися, щоб звільнити розташовані нижче зерна абразиву, не забиті стружкою. Чим більша швидкість обробки, тим меншою має бути твердість каменя.

3.7.2. Вибілювачі

При термічній обробці металевих деталей протезів відбувається взаємодія металу з киснем повітря, що спричинює утворення окисної плівки (окалини). Вона погіршує шліфування і полірування протезів, здатна викликати отруєння організму. Окалину видаляють хімічними реактивами. Вона утруднює спаювання деталей через погіршення дифузії металів. Видалення окисної плівки проводять вибілювачами.

Як вибілювачі використовують водні розчини кислот.

Соляна кислота (HCl). На повітрі виділяє хлористий водень (димляча кислота). Для вибілювання золота (коронки за наявності залишків легкоплавкого сплаву під час оббиття руйнуються) використовують 40%-й водний розчин. Виріб нагрівають до червоного кольору, а потім занурюють у посудину з розчином соляної кислоти, через 1–2 хв витягають і промивають. Робота з HCl здійснюється тільки у витяжній шафі.

Сірчана кислота (H₂SO₄). Безбарвна, масляниста рідина. Використовують для вибілювання срібла. Входить до складу електродів.

Азотна кислота (HNO₃). Безбарвна, димляча рідина з різким запахом. Розчиняє всі метали, окрім золота і платини. Суміш з 1 частини азотної і 3 частин соляної кислоти («царська горілка») використовують для розчинення золота і платини при афінажі.

Вибілювачі для нержавіючої сталі:

- 1) HCl — 44 %; H₂SO₄ — 42 %; H₂O — 14 %.
- 2) HCl — 47 %; HNO₃ — 6 %; H₂O — 47 %.

У такому розчині виріб кип'ятять 1–2 хв. Срібно-паладієвий сплав (СПС) вибілюють у 10–15%-му розчині соляної кислоти.

3.7.3. Флюси

Для видалення оксидів і захисту виробів від окиснення в процесі паяння застосовують флюси (плавні), здатні розчинити окисну плівку і при цьому спливати на поверхню припою.

Вимоги до флюсів такі:

- 1) температура плавлення флюсу повинна бути нижчою за температуру плавлення припою;
- 2) розчинити окисну плівку;
- 3) добре розтікатися по поверхні виробу в гарячому стані;

4) не випаровуватися в процесі паяння.

Приклади флюсів: бура, борна кислота, каніфоль.

Бура. Безбарвні кристали, розчинні у воді та гліцерині. Температура плавлення — 700–740 °С. Наноситься на підігріті частини деталей. Залишки бури видаляють із поверхні протеза за допомогою кислот.

Борна кислота. Безбарвні кристали, розчинні в спирті та воді. Ефективне вживання в комбінації з бурою й окисом кремнію.

3.7.4. Ізоляційні матеріали

Ізокол. Альгінатний розділовий матеріал (рис. 3.18), який вживається для запобігання потраплянню гіпсу в пластмасу в процесі полімеризації. *Склад:* альгінат — 1,5–2,0 %; щавлевокислий алюміній 0,02; 40%-й розчин формаліну — 0,3 %; барвник харчовий — 0,005 %; дистильована вода — 98,0 %. Наносять на модель пензликом двома тонкими і рівномірними шарами.

Мольдин. Суміш білої глини з гліцерином, пружна маса. Застосовують при відливанні комбінованих моделей, виготовленні коронок методом зовнішнього штампування. Розфасована по 250 г.

Лак покривний «ЕДА». Композит з акрилових сополімерів і епоксидних смол. Застосовується для маскування металевих частин протезів. Має хорошу адгезію щодо металу і пластмаси (рис. 3.19).



Рис. 3.18. «Ізокол» — ізолюючий матеріал



Рис. 3.19. Лак «Еда-03»

3.7.5. Легкоплавкі сплави (рис. 3.20)

Для створення штампованих коронок потрібно виготовити штампи і контрштампи. Для цього застосовують спеціальні легкоплавкі сплави на основі свинцю — мелоти. Такі сплави, окрім низької температури плавлення (70–95 °С), мають достатню твердість, незначну усадку при охолодженні.



Рис. 3.20. Легкоплавкий сплав

До складу мелотів входять олово, свинець, вісмут (як «гасник» усадки), кадмій. Сплав є механічною сумішшю.

При роботі зі сплавом слід пам'ятати, що його не можна перегрівати, оскільки це призводить до згорання сплаву, робить його більш крихким, збільшується усадка (згорає вісмут). При інтенсивному нагріванні виділяються пари кадмію, токсичні для організму.

Неприпустимим є потрапляння на поверхню мелотів золота і платини — вони зв'язуються зі свинцем і вісмутом, порушуючи їх структуру.

Література, рекомендована для СРС

1. Сидоренко Г. И. Зуботехническое материаловедение / Г. И. Сидоренко. — К. : Вища шк., 1986.
2. Трезубов В. Н. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение / В. Н. Трезубов, М. З. Штейнгарт, Л. М. Мишнев. — СПб. : Спец. литература, 1999.
3. Жулев Е. Н. Материаловедение в ортопедической стоматологии / Е. Н. Жулев. — Н. Новгород, 1997.
4. Макаров К. А. Сополимеры в стоматологии / К. А. Макаров, М. З. Штейнгарт. — М. : Медицина, 1982.
5. Оттисковые материалы / А. В. Цимбалистов, С. И. Козицина, Е. Д. Жидких, И. В. Войтяцкая. — СПб. : СИС, 2001. — 94 с.

6. *Борисенко А. В.* Композиционные пломбировочные и облицовочные материалы в стоматологии / А. В. Борисенко, В. Н. Неспрядько. — К. : Книга плюс, 2001. — 198 с.

7. *Панорама* ортопедической стоматологии. — 2003–2009. — № 1–4.

8. *Чулак Л. Д.* Зубопротезная техника : учеб. пособие / Л. Д. Чулак, В. Г. Шутурминский. — Одесса : Одес. гос. мед. ун-т, 2001. — 316 с.

Розділ 4

НЕЗНІМНІ ПРОТЕЗИ

Незнімне протезування — розділ ортопедичної стоматології, який займається виготовленням протезів*, що фіксуються на цемент. Такий протез може бути видалений з порожнини рота тільки лікарем, часто з руйнуванням частин протеза. Незнімні протези передають жувальне навантаження на пародонт зуба, що є достатньо фізіологічним.

Цей розділ ортопедичної стоматології охоплює такі види протезів: мостоподібні, коронки, мікропротези.

Незнімні протези поділяються таким чином:

Коронка — протез, який повністю покриває коронкову частину зуба (виступаючу над яснами). Виготовляється з естетичною або профілактичною метою (запобігання подальшому руйнуванню твердих тканин зуба).

Напівкоронка (тричвертна коронка) — протез, який покриває коронкову частину зуба тільки з оральної (оберненої до порожнини рота) сторони. На фронтальних зубах такий протез називають *напівкоронкою*, на жувальних — *тричвертною коронкою*.

Штифтовий зуб — протез, який виготовляється за відсутності коронкової частини зуба, з фіксацією в кореновому каналі або каналах.

* Протез (франц. *Protesie*) — ортопедичний апарат, який усуває дефекти коронок окремих зубів або дефекти зубних рядів при частковій або повній втраті зубів, а також комбіновані дефекти зубного ряду, щелепних кісток і лицьової ділянки, що утворилися внаслідок вогнепальних поранень та інших травм, оперативних втручань і патологічних процесів. При пошкодженнях щелепи застосовують також шинуючі зубощелепні протези. Зубні й особливо зубощелепні протези не тільки сприяють відновленню функції жування і мовлення, але й мають важливе естетичне значення.

Вкладка — протез, що виготовляється при частковому руйнуванні коронкової частини зуба. Може займати одну, дві або три поверхні зуба, але не покриває його повністю.

Мостоподібний протез — протез, що спирається за допомогою коронок мінімум на два зуби, заміняє 1–3 відсутні зуби, імітуючи цілісний зубний ряд.

Ретейнер — варіант мостоподібного протеза, коли замість коронок для опорних елементів застосовують вкладки або штифтові зуби.

Консольний протез — варіант мостоподібного протеза з однією опорою.

4.1. КОРОНКОВЕ ПРОТЕЗУВАННЯ _____

Залежно від матеріалу, з якого виготовлені коронки, їх поділяють на пластмасові, металеві, фарфорові та комбіновані (металопластмасові й металокерамічні).

4.1.1. Пластмасова (полімерна) коронка

Незнімний протез, який виготовляється для досягнення тимчасового косметичного ефекту при протезуванні високоестетичними видами протезів (металопластмаса, металокераміка).

Перевагами такої коронки є:

- швидке виготовлення;
- достатньо висока естетичність;
- дешевизна.

Основними недоліками є:

- низька міцність;
- погана кольоростійкість (пластмаса — пориста речовина, здатна поглинати барвники з порожнини рота);
- коронка має дуже товстий край, який віддавлює ясна, що при тривалому використанні може призводити до ясенних пролежнів.

Найбільш поширені чотири методи виготовлення пластмасових коронок:

1. Класичний — гаряча полімеризація коронки в кюветі.
2. Метод запікання — відрізняється від класичного способом полімеризації пластмаси.
3. Метод фотополімеризації — найсучасніший, вимагає додаткового обладнання.

4. Клінічний метод, що дозволяє виготовити пластмасові коронки лікарю самому, без допомоги техника.

Класичний метод відомий уже понад 50 років. Його переваги для зубного техника: не потребує додаткового устаткування; дає значно більше часу для моделювання коронки; коронки, отримані даним методом, міцніші. Недоліки методу — значний час (порівняно з іншими методами) для виготовлення коронки, складність підбору колірної гама коронки.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення пластмасової коронки за класичним методом

*Клінічні** (виконує лікар)

1. Анестезія. Препарування зуба (під той вид коронки, який буде виготовлено для постійної фіксації). Зняття відбитка альгінатним або силіконовим матеріалом (знімається тільки робочий відбиток, без антагоністів. У відбитку повинно бути відображено не менше, ніж по одному зубу, що оточують зуб, на який виготовляється коронка).

2. Фіксація коронки в порожнині рота на тимчасовий цемент (дентин, цинкоксиевгенольна паста).

Лабораторні (виконує технік)

1. Відливання гіпсової моделі.
2. Моделювання коронки з воску.
3. Заміна воску на пластмасу.
4. Обробка і полірування коронки.

Розглянемо лабораторний етап детальніше.

Отриманий з клініки відбиток дезінфікують, промивають і висушують. Альгінатні відбитки не повинні бути від'єднані від відбиткової ложки. У протилежному випадку лікар перезнімає відбиток.

Наступний етап — відливання *робочої* моделі (моделі, на якій виготовляють ортопедичну конструкцію: корону, вкладку, штифтовий зуб тощо).

Для відливання моделі необхідно замішати напіввідкий гіпс. Для цього в гумову колбу наливають необхідну кількість води кімнатної температури (у середньому 50–70 мл). Шпателем по-

* При всіх технологіях (крім клінічного методу) клінічні етапи виготовлення пластмасової коронки ідентичні.

вільно досипають гіпс гіркою, спостерігаючи за його насиченням водою. Як тільки надлишок води буде поглинений гіпсом, починають його інтенсивно розмішувати по стінках колби до отримання однорідної сметаноподібної консистенції без пухирців повітря.

Модель встановлюється на вібростолік або утримується за ложку, яку постійно трусять, спираючись на край колби. Невелика кількість гіпсу набирається шпателем і обережно виливається на одну із стінок відбитка так, щоб гіпс плавно затікав у відбитки зубів. Так по порціях заливають гіпсом усі відбитки зубів.

Далі порцію гіпсу, який за час заливки набуває більш густої консистенції, укладають горкою на відбиток у спеціально приготуваному місці на робочому гіпсувальному столі. Відбиток перевертають і опускають на стіл. Краї майбутньої моделі притирають і вирівнюють гіпсом.

Через 10–15 хв надлишок гіпсу обрізають гіпсовим ножом. Через 20–30 хв відбиток акуратно відділяють ножом від моделі (для гіпсового відбитка необхідно за допомогою зуботехнічного молотка відбити відбиток від моделі), після чого відбиток видаляють.

Якісно відлита модель не має пор, тріщин, вона повинна чітко відображати робочу зону.

Далі проводять підготовку гіпсової моделі до моделювання коронки. Для обробки використовують очні скальпелі й конусні бори.

Гравірують на моделі по лінії шийки борозну з подовженням її на 0,3 мм. Розширення ясеневієї кишені передбачає видалення гіпсової ділянки відповідно ясеневим тканинам на 0,1–0,3 мм по всій довжині клінічної шийки до найглибшої ділянки в ясеневій борозні.

При цьому забезпечується мінімальний вплив краю пластмасової коронки на пародонт.

Не слід позначати границю клінічної шийки відпрепарованого зуба хімічним олівцем.

Далі пошарово наносять компенсаційний лак на куску відпрепарованого зуба. Лакове компенсаційне покриття наноситься на всю гіпсову куску, не доходячи на 0,1–0,5 мм до клінічної шийки зуба (рис. 4.1). Модель готова до моделювання.

При моделюванні коронок створюється відповідність анатомічних контурів зубного ряду формі відновлюваних зубів. Це забезпечує косметичність і збереження функції незнімних зубних протезів, що виготовляються.

Майбутня штучна коронка не повинна порушувати оклюзію. Тому моделювання пластмасових коронок доцільніше проводити з урахуванням зубів-антагоністів на моделях щелеп, зафіксованих в оклюдаторі*.

При моделюванні воскової репродукції в основному застосовується методика пошарового нанесення розплавленого воску. Спочатку необхідно нашарувати товстий шар воску, надавши орієнтовної форми коронці, після цього нашарування проводять невеликими порціями. Розігрітим моделювальним матеріалом (віск моделювальний чи «Модевакс» (Стома, Харків)) за допомогою електрошпателя коронці надається анатомічна форма. Доведення її до остаточного варіанту проводять шляхом зіскоблювання.

Закінчивши моделювання воскової репродукції пластмасової коронки, її необхідно заполірувати шляхом термічної обробки, а також за допомогою розчинника.

При механічному поліруванні воскової заготовки використовують м'які щітки з штучною або природною щетиною невеликого розміру (зубна щітка).

Полірування воскової репродукції полімерної коронки шляхом термічної обробки передбачає обережне проведення її над полум'ям пальника, домагаючись при цьому одержання гладкої поверхні.



Рис. 4.1. Нанесення компенсаційного покриття

На етапі моделювання досягаються такі цілі:

— відновлення ріжучого краю або жувальної поверхні до рівня сусідніх зубів;

— відновлення вестибулярної та оральної зубної дуги (моделюється екватор зуба на вестибулярній і оральній поверхнях);

* Оклюдатор — це імітатор вертикальних рухів нижньої щелепи (відкриття і закривання рота). Він складається з верхньої та нижньої рами, осі, що скріплює ці рами, фіксуючого штифта. Оклюдатор допомагає здійснювати постановку зубів відповідно до існуючих антагоністів, а також дотримуватися центральної оклюзії у лабораторних умовах.

— у пришийковій ділянці моделюється тонкий край коронки;
— відновлення міжзубних контактів (моделюються апроксимальні поверхні коронки з контактом між сусідніми зубами в зоні екватора).

Коли коронка змодельована, гіпсові зуби, суміжні з зубом, на який виготовляється коронка, зрізаються. Далі проводять загіпсування в кювету (див. розділ 7). Після виконання цієї процедури коронку полірують (див. підрозділ 7.4) та передають у клініку для припасування і фіксації.

Лабораторні етапи виготовлення пластмасової коронки методом запікання

1. Відливання звичайної гіпсової моделі.
2. Грубе моделювання коронки з пластмасового тіста.
3. Полімеризація пластмаси.
4. Остаточне моделювання коронки за допомогою фрез.
5. Додаткова полімеризація ріжучого краю і шийок коронки.
6. Обробка і полірування коронки.

Метод відрізняється від класичного більшою естетичністю отриманої коронки (можливість створення прозорого ріжучого краю і відтіняючої шийки зуба), швидкістю виготовлення коронки (порівняно з класичним способом час роботи техніка скорочується вдвічі), забезпечуються більша твердість коронки, стійкість забарвлення й біологічна нешкідливість.

Розглянемо детально лабораторні етапи.

Після дезінфекції та обробки відбитків відливають робочу модель із гіпсу, як описано вище. Поверхню *робочої зони* (зуба, на який виготовляється коронка) покривають ізоляційним лаком.

Перед моделюванням на поверхні, які будуть покриті пластмасою, наносять ізоляційні матеріали, які надійно фіксуються до гіпсу.

Моделювання коронки пластмасою типу рідина-порошок складається з кількох технічних операцій:

1. Добір порошоків.
2. Приготування пластмаси.
3. Моделювання коронки.
4. Полімеризація.
5. Обробка протеза.

Добір порошоків. Кожний порошок з комплекту пластмаси за кольорами відповідає одному з номерів кольорової шкали. За не-

обхідності одержання кольору з більш інтенсивним відтінком до основного порошку додають невелику кількість концентрату барвника потрібного кольору і ретельно перемішують.

Готування пластмаси. Порошок і рідину змішують у співвідношенні, рекомендованому інструкцією, у фарфоровій або скляній посудині.

Працювати з пластмасою технік може шпателем або пензликом. Якщо використовується пензлик, то починати роботу з моделювальною масою можна через 1 хв після змішування й до переходу в тістоподібну стадію (див. розділ 3). Моделювання шпателем проводять, коли пластмаса перебуває в тістоподібній стадії. Тому часто починають моделювання пензликом, а закінчують шпателем.

Не слід наносити багато пластмаси. Товщина шару не повинна перевищувати 3 мм, тому що при більшій товщині пластмаса дає тріщини в процесі полімеризації й виникають значні внутрішні напруження. Якщо на одній моделі виготовляють кілька коронок, слід моделювати швидко або послідовно по 3–4 одиниці, щоб уникнути пересихання маси на змодельованій ділянці.

Моделювання коронки починають із дентинної маси, яку наносять клиноподібно або у вигляді трапеції, залишаючи вільними медіальну й дистальну сторони, а також ріжучий край коронки. Дентинний і емалевий полімерні шари можна полімеризувати окремо. При моделюванні намагаються накладати пластмасу з надлишком, враховуючи подальше моделювання.

Після грубого моделювання модель разом із короною встановлюють у полімеризаційну піч (див. підрозділ 7.1).

Після закінчення полімеризації за допомогою алмазних фрез і дисків остаточно надають коронці анатомічної форми зуба. Після цього в ділянці шийки наносять пластмасу більш темного кольору для відтінення шийки і надання природності майбутній коронці. З цією ж метою на ріжучий край наносять тонкий шар прозорої пластмаси. Колір пластмаси пришийкової ділянки узгоджується з лікарем (звичайно 16 або 12).

Ці додаткові шари «запікаються» в полімеризаційній печі при тих самих параметрах.

Після цього етапу коронка полірується і передається в клініку.

Лабораторні етапи виготовлення пластмасової коронки методом фотополімеризації

1. Дезінфекція відбитка.
2. Відливання гіпсової моделі (віддають перевагу моделям із гіпсу 3-го типу).
3. Моделювання коронки з пластмасового тіста.
4. Фотополімеризація пластмаси.
5. Полірування коронки.

Метод відрізняється значною естетичністю одержуваної коронки, скороченням часу роботи (навіть порівняно з методом «запікання»), високою міцністю майбутньої пластмасової коронки (для фотополімеризації застосовують компоміри), але є достатньо дорогим, оскільки потребує наявності фотополімеризатора (рис. 4.2), використання дорогих фотополімерних компомірів.

Загальні технологічні положення:

1. Фотополімери тверднуть під дією прямого сонячного світла або інтенсивного штучного освітлення. Тому у разі перерви в роботі або якщо на змішувальній палітрі залишається деяка кількість невикористаної маси, її необхідно прикрити від світла.

2. Всі моделюючі інструменти повинні бути виготовлені зі стійкого до стирання матеріалу — якісної легованої сталі, скла, кераміки, тому що дрібні частки інструмента, що потрапили в полімеризат, можуть змінити кольори композита.

3. Моделювання полімерної частини зубних протезів можна полегшити, змочуючи інструмент моделювальною рідиною.

4. Трейгер* і підставка фотополімеризатора повинні бути світлими, щоб зменшити їх нагрівання від променистої енергії при фотополімеризації.

5. При полімеризації під впливом кисню повітря на поверхні стоматологічного композита утворюється інгібований шар (жирна поверхня), що полегшує хімічний зв'язок між шарами композита. Тому не можна не

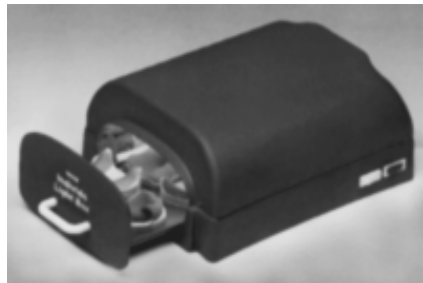


Рис. 4.2. Фотополімеризатор

* Спеціальна підставка, на якій розташовується пластмасова коронка у фотополімерній печі.

тільки промокати його, але й доторкатися до нього. У випадку його ушкодження він може бути відновлений шляхом нанесення тонкого шару моделювальної рідини.

6. Перед остаточною полімеризацією для запобігання утворенню інгібованого шару на всю поверхню облицювання наносять захисний лак (гель). Лак змивається водою або стирається тампоном. Якщо лак відсутній, такий шар можна зняти за допомогою обробки абразивом піскоструминним апаратом.

7. При розминанні маси існує небезпека утворення повітряних пухирців. Тому змішування різних мас для одержання потрібного відтінку або структури, не передбачених у наборі, не рекомендується.

8. Необхідна полімеризація матеріалу забезпечується, якщо джерело світла спрямоване точно на зубний протез.

Більшість фірм розфасовують фотополімери для виготовлення незнімних конструкцій у спеціальні шприци. Для деяких матеріалів обов'язково необхідна рідина для моделювання.

Необхідна кількість композита видавлюється зі шприца й знімається шпателем. Після цього шприц слід щільно закрити. Моделювання пастою проводиться за допомогою інструмента (різноманітні шпателі, гладилки й зонди) або пензлика.

Виготовляють робочу модель. Ізольують робочу зону за допомогою лаку.

Із шприца з обраним кольором пластмаси на шпатель видавлюється 0,5 см матеріалу. За допомогою пензля і моделювального шпателя проводять моделювання спочатку першого шару коронки завтовшки приблизно 1–2 мм.

Як відомо, особливістю фотополімерних матеріалів є їх тверднення тільки під дією світлового випромінювання. Тому зубний технік має достатньо часу для моделювання майбутньої коронки, як при моделюванні з воску «класичним» методом. Але полімеризація найбільш ефективна при товщині шарів 1–2 мм (прозорість пластмаси недостатня для проходження світлового пучка через товщі шари). Тому моделювання проводять пошарово, накладаючи 5–9 шарів матеріалу. Звичайно у пластмасових фотополімерних коронок роблять ріжучий край з прозорої пластмаси, щоб досягти більшої косметичності.

Полімерна маса наноситься на гіпсову куксу, обов'язково вкрити компенсацийним лаком. Пришийкова маса накладається на куксу в ділянці шийки у формі півмісяця й потім розподіляється

тонким шаром у напрямку апроксимальних зон. Проводиться засвічування матеріалу в печі.

Дентинною масою облицьовують усю куку зуба. Матеріал моделюється залежно від бажаної товщини шару й добре підганяється. Проводиться проміжна полімеризація (фіксація). Максимальна товщина дентинного шару не повинна перевищувати 1,5–2,0 мм.

Для створення індивідуальних відтінків можуть застосовуватися фарби, які полімеризуються окремо. Після проміжної полімеризації дентинного шару можна скоригувати форму дентину шляхом видалення надлишку матеріалу зшліфуванням.

Ріжучі маси наносяться на попередньо полімеризований дентин, потім інструментом або пензликом моделюється остаточна форма зуба. Максимальна товщина шару не повинна перевищувати 2 мм.

Наприкінці роботи проводиться остаточна полімеризація.

Обробка і полірування фотополімерних коронок у порівнянні зі звичайними пластмасовими коронками ускладнені. Через це остаточна обробка здійснюється твердосплавними або алмазними фрезами на високооборотних мікромоторах.

4.1.2. Штампована металева коронка

Це вид постійних незнімних протезів для збереження твердих тканин зубів і відновлення дефектів коронкової частини зуба.

Переваги штампованої коронки перед іншими видами коронок такі:

— дозволяє зшліфувати мінімальну кількість твердих тканин зуба (товщина коронки 0,25–0,3 мм);

— міцність;

— дешевизна.

Основними недоліками є:

— неестетичність;

— погана герметичність;

— погане крайове прилягання коронки.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення штампованої металевої коронки

Клінічні

1. Анестезія. Препарування зуба. Зняття відбитка (знімається тільки робочий відбиток, без антагоністів, у відбитку повинно бути відображено не менше одного зуба, що оточуватиме майбутню коронку).

2. Примірка коронки в порожнині рота.
3. Фіксація коронки в порожнині рота на цемент.

Лабораторні

1. Дезінфекція відбитка.
2. Відливання гіпсової моделі.
3. Моделювання коронки з воску (відновлюється анатомічна форма зуба).
4. Вирізання гіпсового стовпчика.
5. Виготовлення гіпсоблока.
6. Відливання металічного штампика.
7. Попереднє штампування гільзи.
8. Остаточне штампування гільзи.
9. Підрізання коронки.
10. Обробка коронки.
11. Полірування коронки.
12. Нанесення покриттів.

Розглянемо лабораторні етапи докладніше.

Після відливання моделі зі звичайного (медичного) гіпсу та її висихання протягом 0,5–1 год гострим кінцем технічного шпателя обережно звільняють від надлишків гіпсу шийку зуба й обкреслюють її хімічним олівцем по можливості по всій довжині окружності зуба (рис. 4.3) (при щільно розташованих сусідніх зубах обкреслити шийку олівцем у міжзубному проміжку досить складно). Зуб за допомогою технічного шпателя обережно відсепаровується від сусідніх зубів до рівня краю ясен.

На апроксимальні сторони, щічну (губну), піднебінну (язикову) поверхні зуба наливається зі шпателя спеціальний (моделювальний) розплавлений віск із надлишком. Після охолодження воску здійснюється моделювання, тобто знімають віск до отримання необхідної конфігурації (рис. 4.4).



Рис. 4.3. Обкреслення клінічної шийки

Змоделований зуб повинен мати виражену опуклість по екватору і провіт на товщину металевій коронки з сусідніми зубами-антагоністами. Для цього на практиці жувальну поверхню або ріжучий край не моделюють, не допускають потрапляння воску на ці поверхні (якщо не було рекомендації ліка-

ря до відновлення ріжучого краю або жувального горба). Враховуючи той факт, що під час препарування зуба лікар зняв тканини на 0,25–0,3 мм, а товщина металевої штампованої коронки буде саме такою, необхідність у якому-небудь моделюванні відпадає.

На поміченій раніше пришийковій ділянці також не повинно бути воску — край коронки щільно охоплює зуб.

Остаточний змодельований зуб (рис. 4.5) вирізають із моделі, надавши йому форми округлого стовпчика. Товщина стовпчика по всій його довжині має дорівнювати товщині шийки. Якщо шийка зуба не була повністю обкреслена, то на апроксимальних сторонах олівцем з'єднують піднебінну (язикову) і вестибулярну лінії на рівні ясенного краю. Ця лінія називається *клінічною шийкою* зуба, оскільки відповідає тій шийці, яку видно лікарю на зубі в ротовій порожнині.

Відступивши на 1 мм вниз до основи стовпчика від першої лінії, олівцем на гіпсовому зубі проводять другу лінію паралельно до першої. Ця лінія має назву *анатомічної шийки* (рис. 4.6) (зуб оточує борозна, що називається *ясенним карманом*, дно якого відповідає анатомічній шийці). У клініці карман не доступний для огляду лікарем, а коронка повинна заходити в карман на 0,5–1 мм, тобто досягати на стовпчику анатомічної шийки. Саме тому анатомічна шийка визначається «на око», відступивши на 1–2 мм від клінічної шийки.*



Рис. 4.4. Моделювання зуба під штамповану коронку



Рис. 4.5. Завершення моделювання зуба

* Глибина ясенного кармана дуже індивідуальна і залежить від стану ясен, що оточують зуб, віку пацієнта та деяких інших факторів. Вважається оптимальним занурення штампованої коронки на 0,5–1 мм. Лікар у клініці регулює глибину занурення коронки, укорочуючи останню за необхідності.

Потім простір між шийками гравірують, відповідно подовжуючи клінічну шийку зуба на 1–1,5 мм.

Підготовлений гіпсовий стовпчик занурюють у воду на 5–7 хв і розпочинають виготовлення гіпсоблока (рис. 4.7). Для цього в гумове кільце діаметром 3–3,5 см і заввишки 4–4,5 см наливають гіпс консистенції рідкої сметани, у нього занурюють зуб, коронковою частиною вниз. Занурювати стовпчик необхідно суворо перпендикулярно в центрі й по осі гумового кільця. Цей метод виготовлення гіпсоблока застосовується при виготовленні однієї або кількох коронок одночасно.

Між оклюзійною поверхнею коронки зуба і дном форми залишають шар гіпсу 1–1,5 см. Заздалегідь на основі гіпсового зуба рискою позначають сагітальний напрям зуба для запобігання пошкодженню його при відкритті форми. Після затвердіння гіпсу гумове кільце знімають, а гіпсову контрформу розколюють по її осі на дві половини. Для цього відповідно до позначеної біля основи гіпсового зуба риси на поверхні форми створюють дві паралельні поверхні, на яких шпателем роблять по одному вертикальному надрізу, які сполучають третім поперечним надрізом на дні форми. Поклавши контрформу на стіл, вставляють у верхній вертикальний надріз шпатель і легким ударом молоточка розколюють її навпіл.

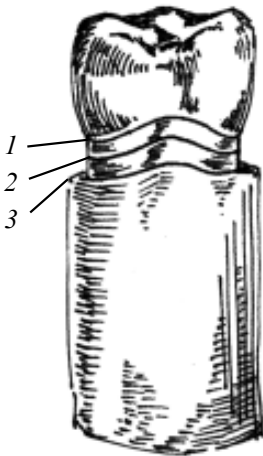


Рис. 4.6. Лінії на гіпсовому стовпчику: 1 — клінічна шийка; 2 — межа коронки; 3 — анатомічна шийка

Існує й другий спосіб, найбільш практичний при одночасному виготовленні більше 5 коронок. При цьому використовується металева рамка завширшки 1–2 см, яка утворює по контуру прямокутник близько 5×20 см. Рамка укладається на стіл. Готується гіпс консистенції рідкої сметани. Гіпсові стовпчики опускаються в гіпс лежачи. Основи стовпчиків повинні знаходитися біля одного більш довгого краю рамки, стовпчик занурюється рівно до середини, так щоб над поверхнею гіпсу піднімалася половинка стовпчика. Коли гіпс почне застигати, з трьох країв, вільних від гіпсових стовпчиків, роблять замкові з'єднання у вигляді трикутних заглиблень, основою направлених до основи гіпсувального стола. Після остаточного застигання гіпсу всю конструкцію занурю-

ють на 5–7 хв у воду. Потім знову готують порцію гіпсу, рівну тій, яка замішувалася для відливання першої частини гіпсоблока. Гіпс викладають зверху на нижню частину гіпсоблока до отримання паралелепіеда, у центрі якого знаходяться основи гіпсових стовпчиків. Після застигання гіпсоблок легко розкривається після не сильного постукування зуботехнічним молоточком по лінії з'єднання двох частин гіпсоблока.



Рис. 4.7. Гіпсовий блок

Другий метод отримання гіпсоблока більш трудомісткий, але виправданий при великих об'ємах робіт.

Після того, як гіпсова контрформа розколена, виймають гіпсовий стовпчик. Далі приступають до виготовлення *металевого штамника*, на якому і здійснюватиметься штампування коронки.

Для цього на вогні спиртівки або іншого нагрівального приладу розплавляють легкоплавкий метал при температурі 60–80 °С і заповнюють ним гіпсову форму (рис. 4.8). При цьому не можна допускати перегрівання легкоплавкого металу, оскільки у цьому випадку його структура піддається змінам.

Після охолодження металу форму розбирають і виймають металевий штамник. Так само відливають і другий штамник. Надлишки металу на штампах у місцях з'єднання частин контрформи обережно видаляють напилком.

Штамповані коронки готують із стандартних гільз. Гільзи необхідного діаметра можна підібрати або виготовити в спеціальному апараті для протягування гільз. Існує два види таких апаратів: Шарпа і Самсона. Перший у сучасному вітчизняному зубопротезуванні не використовується. Другий апарат складається з верхньої та нижньої



Рис. 4.8. Виготовлення металевого штамника

пластинок, а також великої кількості пуансонів* і станини, яка сполучає пластини з пуансонами за допомогою шестерінки з важелем. Апарат приводять у дію, повертаючи важіль по вертикалі.

Підібрану приблизно за розмірами штампика гільзу кладуть на нижню дошку апарата Самсона, надіваючи на найбільш відповідний пуансон. Поступово переходячи з більшого отвору на менший, одержують гільзу того розміру, який необхідний для коронки, що виготовляється. Правильно підібрана гільза повинна з великим зусиллям надіватися на штампик.

У процесі протягування гільза набуває механічного наклéпу. У результаті метал стає крихким, набуваючи великої міцності та твердості, але його в'язкість і пластичність різко знижуються, що при подальшій роботі може призвести до появи тріщин і розривів у гільзі. Щоб підвищити пластичність (усунути наклéп), гільзу необхідно періодично піддавати термічній обробці**.

Гільзи прожарюють до лимонно-білого кольору (1050–1100 °С) за допомогою ацетиленового або бензинового пальника, а потім швидко охолоджують у холодній воді або на повітрі.

Перш ніж приступити до штампування, гільзу обрізають коронковими ножицями до рівня клінічної шийки зуба і чеканять на відповідному відростку зуботехнічного ковадла молоточком. Чеканка надає гільзі приблизної форми коронки і надалі запобігає надмірній деформації металевого штампа.



Рис. 4.9. Попереднє штампування

Наступним етапом є попереднє штампування. Гільзу встановлюють на свинцеву пластинку і молоточком оббивають штамп до тих пір, поки на її дні не з'явиться відображення жувальної (ріжучої) поверхні зуба. Далі оббивають гільзу переважно в руках, притримуючи штампик за допомогою спеціальних щипців за основу (рис. 4.9). Обе-

* Основний елемент будь-якого штампувального апарата — металеві циліндри, які входять у відповідний отвір матриці.

** Термічна обробка полягає у нагріванні металу до певної (критичної) температури, певній витримці при цій температурі та відповідному режимі охолодження.

режними ударами молоточка оформлюють рельєф найбільш опуклих частин жувальної (ріжучої) поверхні. Удари молоточка поступово зміщуються до шийки зуба, щоб запобігти утворенню складок на коронці. При появі складок їх акуратно виправляють на ковадлі, а край коронки у разі потреби підрізають. Оформлення коронки в ділянці борозен жувальної поверхні здійснюється за допомогою ударів зворотною, вузькою стороною молоточка.

При оббиванні від ударів молоточка коронка знову набуває накліпу. Щоб повернути металу ковкість, коронку повторно піддають термічній обробці.

Після попереднього штампування настає етап остаточного штампування. Існує три методи остаточного штампування: внутрішнього штампування (цікавий тільки з історичної точки зору, останні 50 років на практиці не застосовується); метод зовнішнього штампування (метод Паркера) і комбінованого штампування (Бромштрома, або методика ММСІ). Такі назви методи дістали через механізм, за допомогою якого досягається остаточне надання гільзі форми зуба. При внутрішньому штампуванні тиск на гільзу здійснюється зсередини, при зовнішній — зовні, при комбінованій — з обох боків.

Розглянемо метод зовнішнього штампування. Для остаточного штампування коронку надівають на другий штамп*, обгортають пергаментним папером і штампують в апараті для зовнішнього штампування коронок (апарат Паркера**). Цей апарат складається з двох частин (рис. 4.10): основи (порожнистого сталевого циліндра з дном) і металевого поршня (головки, яка щільно входить у циліндр). У процесі штампування циліндр заповнюють сирим каучуком. У центрі циліндра встановлюють заздалегідь підготовлений штампик із коронкою, занурюючи його коронкою вниз до рівня шийки. Ко-

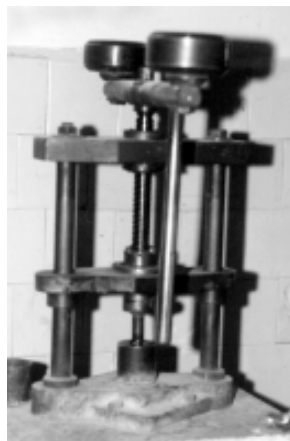


Рис. 4.10. Апарат Паркера (модифікований)

* Він не піддавався деформаціям під час попереднього штампування.

** Цей апарат часто називають «гарматою» через масивність і удар, за допомогою якого здійснюється штампування.



Рис. 4.11. Підготовка штампи-ка до виготовлення контрштампа



Рис. 4.12. Виготовлення контрштампа



Рис. 4.13. Нанесення насічок на контрштамп

лесо апарата приводять у рух. Поршень зі значним зусиллям ударає по каучуку, який обтискає гільзу по штампику.

При комбінованому штампуванні (метод Бромштрома) другий штамп обертають лейкопластиром завтовшки 0,25–0,3 мм (товщина коронки) (рис. 4.11) і використовують для отримання контрштампа.

Апарат Бромштрома складається з основи із заглибленням для контрштампа, сердечника, за допомогою якого контрштамп видаляється з основи, і штовхача, за допомогою якого здійснюється штампування.

Легкоплавкий метал розігрівають і заливають в основу апарата. До застигання металу в основу вставляють металевий штампик із лейкопластиром коронковою частиною вниз рівно посередині основи апарата (рис. 4.12). Коли метал застиг, його витягують з апарата Бромштрома за допомогою натискання на сердечник знизу. Контрштамп готовий.

На одній зі сторін контрштампа залишають помітку, а на штампику з цієї ж сторони роблять риску напилком (для правильного зіставлення контрштампа і штампа при штампуванні). З боків контрштампа роблять три поздовжні насічки (рис. 4.13). За допомогою гіпсового ножа розколюють контрштамп на легко порівнювані частини, виймають штампик.

Після цього видаляють лейкопластир, надівають коронку на штамп, знову складають контрштамп. Його частини не будуть щільно з'єднуватися, оскільки коронка не облягає штампик подібно до лейкопластиру. Отже, після того, як контрштамп знову встановлено в основу апарата, він на 0,1–1 см виступатиме над його рівнем. За допомогою штовхача й ударів зверху молотком по штампіку і контрштампу (тому штампування називається комбінованим) завершують процес штампування (рис. 4.14). Він вважається закінченим, як тільки контрштамп зануриться в основу повністю.

Далі штамп із коронкою легко виймають із контрштампа; з коронки виплавляють легкоплавкий метал, просто тримаючи її над пальником*.

Коронку надівають на гіпсовий стовпчик, після чого підрізають. Коронка готова для примірки. Лікаряю її передають на гіпсовому стовпчику, умовно позначивши зуб, на який виготовлена коронка.

Критерії якості штампованої коронки

Правильно виготовлена коронка повинна відтворювати анатомічну форму зуба, відновлювати контактні пункти з сусідніми зубами, щільно охоплювати шийку зуба, заходити в ясенний карман на 0,5–1 мм, не завищувати висоту центральної оклюзії. Рухи нижньої щелепи за наявності коронки на зубі повинні бути вільними.

Після примірки коронку вибілюють і наносять захисні чи декоративні покриття. Методики вибілювання і нанесення захисних покриттів описані в розділі 7.

Окремо необхідно розглянути особливості виготовлення штампованої коронки з дорогоцінних металів.



Рис. 4.14. Остаточне штампування в апараті Бромштрама

* Без пошкодження коронки неможливо зняти її з штампика, тому коронку знімають методом повного руйнування штампика.

Серед найпоширеніших дорогоцінних сплавів: золото 900-ї проби і срібно-паладієвий сплав (СПС ПД100). Особливості штампування коронок із дорогоцінних металів такі:

1. Не можна покривати коронками зуби з амальгамовими пломбами або якщо зуби-антагоністи мають такі пломби, оскільки амальгама містить ртуть, що руйнує золото (під впливом ртуті золото стає матово-сріблястим і крихким).

2. Термічна обробка значно простіша — гільзу нагрівають до червоності, щоб повернути їй пластичність.

3. Під дією легкоплавкого сплаву при нагріванні золото руйнується, тому після видалення штампика (остаточне штампування) коронка ретельно очищується від залишків легкоплавкого металу в соляній кислоті.

4. Дорогоцінні сплави більш м'які, ніж сталі, тому коронки піддаються стиранню. Щоб подовжити термін служби таких коронок, їх жувальну поверхню стовщують зсередини припоєм. Припій наливають у коронки після перевірки їх у порожнині рота, оскільки він надає коронкам надмірної твердості та невіддатливості (складно провести корекцію коронок). Для стовщення жувальної поверхні коронку утримують пінцетом жувальною поверхнею вниз. На жувальну поверхню зсередини кладуть шматочок припою (близько 0,1 г) і розігрівають над спиртівкою, не допускаючи кипіння припою. Надлишки припою обережно зачищаються.

5. Не допускається обрізання золота абразивним каменем для зменшення витрати матеріалу. Полірування й обробка протезів із дорогоцінних металів здійснюються в спеціальних пиловловлювачах, оскільки в пилу, на щітках та інших інструментах залишається незначна кількість золота, яка підлягає переробці.

6. Інструменти для штампування золотої коронки (включаючи апарати для зовнішнього штампування і «Самсон») не повинні застосовуватися для штампування сталевих коронок.

7. Для вибілювання коронок із золота застосовують вибілювачі специфічного складу.

8. Стандартних гільз для штампування коронок із золота або СПС не існує. Вони штампуються зі спеціальних дисків, аналогічно протягуванню гільз в апараті «Самсон», тільки спочатку диск встановлюється у відповідний отвір пластини.

Бюгельна коронка

Це варіант суцільнолитої або штампованої коронки під опорно-утримувальний кламер. Її особливості такі:

1. Екватор коронки робиться дещо товщим за звичайний для міцного утримання плеча кламера.

2. На жувальній поверхні штампується або моделюється невелике заглиблення для оклюзійної накладки (заздалегідь лікар створює на зубі відповідну площадку).

4.1.3. Суцільнолита металева коронка

Це вид постійних незнімних протезів, який виготовляється для збереження твердих тканин зубів і відновлення дефектів коронкової частини зуба на бічних ділянках.

Переваги суцільнолитої коронки такі:

- більш просте виготовлення (порівняно зі штампованою);
- висока точність;
- ідеальне крайове прилягання і герметичність коронки;
- висока міцність (товщина жувальної поверхні більше 0,5 мм);
- можливість виготовлення з будь-якого сплаву (золото, кобальтохромовий сплав).

Основними недоліками є:

- некосметичність;
- необхідність зняття значної кількості твердих тканин зубів;
- необхідність високоточного лиття.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення суцільнолитої металевої коронки

Клінічні

1. Анестезія. Препарування зуба. Зняття відбитка силіконовим (знімається робочий відбиток) і альгінатним матеріалом (допоміжний відбиток антагоністів). Звичайно знімають повні відбитки щелеп або принаймні половини щелепи. Центральну оклюзію фіксують воском або силіконовим матеріалом.

2. Примірка коронки в порожнині рота

2. Фіксація коронки в порожнині рота на склоіономерний цемент.

Лабораторні

1. Відливання звичайної гіпсової моделі з альгінатного допоміжного відбитка.

2. Виготовлення розбірної комбінованої моделі з робочого відбитка. Підготовка моделі до моделювання.
3. Гіпсування моделей в оклюдатор.
4. Моделювання коронки з воску (відновлюється анатомічна форма зуба під контролем зубів-антагоністів).
5. Лиття коронки.
6. Видалення дефектів точного лиття.
7. Обробка і полірування коронки.

Особливість виготовлення суцільнолитої коронки — необхідність виготовлення розбірної комбінованої моделі, тобто моделі, що складається з двох частин — базису (основа моделі) й альвеолярної частини — ряд зубів, що виймаються. На рис. 4.15 зображено схему розбірної моделі. Виготовлення такої моделі необхідне для створення можливості використовувати окремо кожний зуб, на який виготовляється коронка.

Для створення такої моделі знадобляться штифти і супергіпс. Простерилізований і висушений відбиток укладають на стіл ложкою вниз. Добирають штифти і фіксатори до них залежно від величини зуба і його положення в зубному ряду. Штифти встановлюються у відбитку гранованою частиною вгору, фіксуються до відбитка за допомогою дротяних затискачів і воску. Необхідно стежити, щоб напрям штифта чітко співпадав із віссю зуба. У ділянці неробочих зубів моделі встановлюються фіксаційні скоби, що зміцнюють зв'язок супергіпсу і гіпсу. На вібростолику проводять заливку відбитка супергіпсом. Він повинен бути рідким, заливається з язикової та піднебінної частин відбитка так, щоб гіпс плавно стікав у відбитки коронок. Коли супергіпс застиг, на його поверхні, обернутій догори, роблять ряд хрестоподібних

насічок для кращого з'єднання з гіпсом. Замішують гіпс консистенції густої сметани і відливають цю майбутньої моделі, позначивши положення штифтів.

Коли гіпс охолоне, відбиток розкривають. У ділянці штифтів із боку основи моделі роблять гіпсовим ножом заглиблення. За допомогою лобзика або алмазного диска з апроксимальних боків робочих зубів розпи-

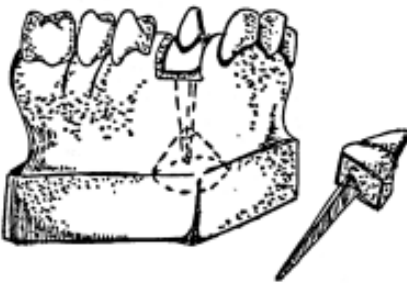


Рис. 4.15. Розбірна комбінована модель

люють супергіпс до зіткнення з гіпсом (рис. 4.16). Обережно натискають із боку цоколя на штифт і знімають його з моделі. Виготовлення комбінованої розбірної моделі завершено. Паралельно з виготовленням розбірної моделі відливають із гіпсу допоміжну модель зубів-антагоністів. Обидві моделі гіпсують в оклюдатор або артикулятор у положенні центральної оклюзії.



Рис. 4.16. Випилювання сегментів комбінованої розбірної моделі

Наступний етап — підготовка робочої моделі до моделювання. Перша частина підготовки моделі — гравірування стовпчиків, що виймаються. Робочий зуб, на який виготовляється коронка, вивчається зубним техніком. Уважно оглядаються анатомічна і клінічна шийки зуба. Відступивши 2–3 мм від анатомічної шийки вниз, фрезою роблять заглиблення на стовпчику глибиною 2–3 мм. Неприпустимим є гравірування анатомічної шийки, її подовження зубним техніком, оскільки дана модель є чітким відбитком зубів і ясенних борозен навколо зубів. Подовження суцільнолітої коронки може призвести до неможливості надівання коронки на зуб. Коронку в такому разі доведеться переробити.

Друга частина підготовки моделі — нанесення на зуб компенсаторного лаку. Існуючі сьогодні сплави металів при відливанні дають мінімальну усадку, але навіть вона може призвести до похибки в роботі. Щоб компенсувати цю усадку, на робочу поверхню (коронкову частину до анатомічної шийки) зуба наносять компенсаторний лак. Кількість шарів лаку (1–3) залежить від виду сплаву, що вживається при литті. Лак наноситься рівномірним шаром за допомогою пензля. Коли лак підсохне (він повинен стати тонкою, міцно сполученою з моделлю плівкою), приступають до моделювання суцільнолітої коронки.

Існує два методи моделювання суцільнолітих коронок — заглибний і пошаровий. Для першого методу використовується воскотопка. Спеціальний заглибний віск розігрівають до температури 60–70 °С. Стовпчик, що виймається, утримують за штифт і занурюють у лійку воскотопки до заглиблення, позначеного на стовпчику. Витримують 0,5–1 хв, злегка повертаючи стовпчик, і виймають. Віск рівномірно вкриває стовпчик. Залежно від часу

витримки збільшується товщина воскової коронки. Стовпчик встановлюють у модель і під контролем оклюзії моделюють жувальну поверхню або ріжучий край коронки. Акуратно холодним моделювальним шпателем знімають надлишки воску нижче і вище за екватор зуба, відновлюючи його анатомічну форму. Створюють міжзубні контакти. Відходи воску обережно видаляють м'якою щіточкою. Змодельовану коронку підчіплюють шпателем і перевіряють, утримуючи в руках, товщину в пришийковій ділянці та на жувальній поверхні. У першому випадку вона повинна бути не менше 0,4 мм, у другому — 0,5–1,0 мм (для перевірки цього використовують мікрометр) (рис. 4.17).



Рис. 4.17. Перевірка товщини коронки мікрометром

Остаточо змодельована коронка передається в литєву лабораторію на моделі.

На відлитій коронці обробляють місця ливників, усувають дефекти лиття, перевіряють за допомогою копіювального паперу оклюзійні та міжзубні контакти, знімають і надягають коронку на модель, перевіряючи точність лиття (розділ 8). Необхідні корективи здійснюють

спилуванням металу твердосплавною фрезою або алмазними борами.

Після примірки в клініці коронку полірують за стандартною методикою (див. підрозділ 7.4).

Критерії якості суцільнолітої коронки

1. Правильно виготовлена коронка не повинна містити недоливів, тріщин, наскрізних раковин і пузирчастості в товщі зубних протезів як зовні, так і зсередини.

2. Зовнішня поверхня литих коронок не повинна мати сторонніх включень і глибоких раковин. Виправлення указаних дефектів напаюванням не допускається.

3. На внутрішній поверхні коронок допускаються дрібні раковини діаметром не більше 1 мм і глибиною не більше 0,15 мм кількістю не більше трьох на площі стінок коронки.

4. Величина припуску на механічну обробку литих коронок має бути не менше 0,1 мм.

5. Після механічної обробки товщина стінок коронок повинна бути не менше 0,3 мм.

6. Коронки повинні щільно прилягати по всьому периметру уступу до протезного поля моделі зубів.

7. Коронка має повністю відтворювати анатомічну форму зуба, а оклюзійна поверхня литої коронки — анатомічну будову відповідного природного зуба.

8. Коронка не повинна ані завищувати оклюзію, ані бути нижчою за оклюзійну площину.

9. Зовнішня поверхня протезів і елементів усіх груп повинна бути гладенько відполірована і не мати рисок і подряпин.

4.1.4. Комбінована суцільнолита (металопластмасова) коронка

Це вид постійних незнімних протезів, які виготовляються для збереження твердих тканин зубів і косметичного відновлення дефектів коронкової частини зуба у фронтальних ділянках щелеп. Звичайно такі коронки виготовляються на депульповані зуби.

Переваги такої коронки:

- висока точність;
- ідеальне крайове прилягання і герметичність коронки;
- достатня косметичність.

Основними недоліками такої коронки є:

- необхідність зняття значної кількості твердих тканин зубів;
- необхідність високоточного лиття;
- алергія;
- можливість зміни кольору пластмаси (при використанні фотополімерної пластмаси цей недолік усувається), її набухання з часом, і через це — можливі запальні процеси в крайовому пародонті.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення комбінованої суцільнолитої коронки

Клінічні

1. Анестезія. Препарування зуба. Зняття відбитка силіконовим (знімається робочий відбиток) і альгінатним матеріалом (допоміжний відбиток антагоністів). Фіксація центральної оклюзії.
2. Примірка ковпачка в порожнині рота.
3. Примірка металопластмасової коронки.
4. Фіксація коронки в порожнині рота.

Лабораторні

1. Відливання звичайної гіпсової моделі за альгінатним допоміжним відбитком.
2. Виготовлення розбірної комбінованої моделі за робочим відбитком. Підготовка моделі до моделювання.
3. Гіпсування моделей в оклюдатор.
4. Моделювання ковпачка з воску.
5. Лиття коронки.
6. Видалення дефектів точного лиття.
7. Полірування металевих частин коронки. Нанесення насічок на ковпачок. Покриття вестибулярної поверхні захисним лаком. Моделювання і полімеризація пластмаси. Попереднє полірування пластмаси.
8. Остаточне полірування коронки.

Розбірна комбінована модель виготовляється, як описувалося вище. Аналогічно готують сегменти і стовпчики для моделювання. Особливістю ж моделювання (на відміну від суцільнолитої коронки) є те, що моделюється не коронка з відновленням анатомічної форми, а тільки ковпачок, який точно повторює форму відпрепарованого зуба, з товщиною воску 0,5–0,7 мм. Моделювання можна здійснювати також заглибним або пошаровим способом (надається перевага першому).

З оральної частини коронки моделюють так звану *гірлянду* — спеціальну сходику для додаткової ретенції пластмаси та ізоляції оральних ясен від несприятливого впливу пластмасового облицювання. Її висота залежить від форми коронкової частини зуба і типу прикусу пацієнта. На вестибулярну поверхню наносять спеціальний лак і посипають ретенційними кульками (рис. 4.18), намагаючись досягти рівномірного їх розподілу по



Рис. 4.18. Нанесення ретенційних кульок на поверхню воску

всій поверхні. Ретенційні набори є стандартними і випускаються фабрично.

Змодельований ковпачок перевіряється на зняття з моделі й відливається з металу (див. розділ 7).

На відлитому ковпачку обробляють місця ливників, усувають дефекти лиття, знімають і надягають коронку на модель,

перевіряючи точність лиття. Необхідні корективи здійснюють спилуванням металу твердосплавною фрезою або алмазними борами.

Після примірки ковпачка в клініці його оральну поверхню (гірлянду) полірують, а на вестибулярній поверхні роблять спеціальні насічки в тих місцях, де нанесення ретенційних кульок ускладнене (наприклад, у косметичних цілях на ріжучому краю різців).

Вестибулярну поверхню покривають захисним лаком типу «ЕДА» для погашення кольору металу і створення природної прозорості коронки. Після висихання лаку розпочинають моделювання коронкового облицювання, яке може бути виконане одним із таких методів:

- класичний;
- полімеризація у вакуумній печі;
- фотополімеризація.

Виготовлення пластмасового облицювання аналогічне виготовленню пластмасової коронки.

Після виготовлення коронки її заздалегідь (грубо) полірують і приміряють у клініці. Остаточне полірування проводиться безпосередньо перед здачею протеза.

4.1.5. Комбінована штампована коронка

Це вид постійних незнімних протезів, які виготовляються для збереження твердих тканин зубів і відновлення дефектів коронкової частини зуба у фронтальних ділянках. Виправляючи естетичні недоліки раніше розглянутих коронок, штамповані комбіновані коронки мають пластмасову вестибулярну поверхню або металевий ріжучий край, жувальну поверхню, апроксимальний і оральний боки.

Переваги такої коронки:

- достатня естетичність;
- дешевизна і простота у виготовленні (порівняно зі складними естетичними конструкціями — комбінованими суцільнолитими коронками, безметалевою керамікою).

Основними недоліками є:

- недостатнє крайове прилягання;
- можливість сколювання облицювання;
- негерметичність краю коронки.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення комбінованої штампованої коронки

Клінічні

1. Анестезія. Препарування зуба. Зняття відбитка альгінатом (знімається тільки робочий відбиток, без антагоністів, у відбитку повинно бути відображено не менше, ніж по одному зубу, що оточує зуб, на який виготовляється коронка).

2. Примірка коронки (ковпачка) в порожнині рота. При коронці за Белкіним на вестибулярній поверхні коронки робиться отвір, у коронку заливається рідкий віск, коронка щільно фіксується на зубі. Зняття оклюзійного відбитка гіпсом. Підбір кольору облицювання.

3. Фіксація коронки в порожнині рота на цинк-фосфатний або склоіономерний цемент.

Лабораторні

1. Відливання звичайної гіпсової моделі.

2. Виготовлення штампованої коронки (ковпачка).

3. Обробка коронки (виготовлення козирка при титановій коронці).

4. Виготовлення пластмасового облицювання.

5. Полірування й обробка коронки з облицюванням.

До недавнього часу серед штампованих комбінованих коронок були поширені такі різновиди: коронка за Белкіним, титанова коронка. Також цікавим в історичному плані є виготовлення комбінованих коронок за Свердловим, Бородюком, Ахмедовим і Рубіновим. Ці методики наводимо далі для ознайомлення.

Коронка за Белкіним

У вітчизняній ортопедичній стоматології ця конструкція була розроблена З. І. Белкіним (співробітником Санкт-Петербурзької стоматологічної академії).

Під час препарування лікар із вестибулярного й апроксимального боків знімає трохи більше тканин (приблизно на 0,3–0,4 мм), ніж під час препарування під штамповану коронку. Методика і критерії до зняття відбитка такі, як при штампованій коронці.

За відбитком зубний технік виготовляє штамповану коронку з відновленням анатомічної форми зуба. Коронку приміряє лікар у клініці. Після остаточної примірки коронка видаляється з порожнини рота, посередині вестибулярної поверхні коронки твердо-сплавним бором просвердлюють отвір діаметром 0,2–0,5 мм. Лікар перевертає коронку, укладає всередину неї шматочок воску (звичайно використовуються відходи базисного воску), на

спиртівці розігріває коронку. Коли віск стане рідким, чекають охолодження коронки до температури 50 °С (можна утримувати коронку пальцями) і надівають на зуб. Надлишки воску видаляються через отвір назовні. Таким чином знімають відбиток вестибулярної поверхні зуба. Разом із надітою на зуб коронкою знімають оклюзійний відбиток гіпсом.

Наданий зубному техніку оклюзійний відбиток дезінфікується, відливається гіпсовий оклюдатор. Для цього одержаний оклюзійний відбиток спочатку склеюється киплячим воском, потім на кілька хвилин замочується в холодній воді. Приготовлений гіпс консистенції густої сметани заливається спочатку в нижню частину відбитка. Коли гіпс почне застигати, у дистальних ділянках відбитка і моделі робляться насічки за типом «ластів'ячого хвоста» для якомога точного зіставлення верхньої та нижньої частин гіпсового оклюдатора. Після остаточного застигання гіпсу модель і відбиток знову замочують у воді на кілька хвилин. Знову замішують гіпс і відливають верхню частину моделі, надаючи їй специфічної форми. Коли гіпс застиг, оклюзійний відбиток видаляється. Гіпсовий оклюдатор готовий (це спрощена модель звичайного оклюдатора). Дозволяє не знімати окремо допоміжний, робочий, оклюзійний відбитки. Недоліком є те, що часто за оклюзійним відбитком достатньо складно змоделювати зуб симетрично до протилежного зуба.

Коронка знімається з моделі. За допомогою коронкових ножиць вирізають вестибулярну поверхню коронки, зберігаючи обідок у пришийковій ділянці (приблизно шириною 1–1,5 мм) і по краях вестибулярної поверхні 0,5–1,0 мм. На апроксимальних і жувальних краях роблять надрізи через 1–2 мм. Трохи розводять краї надрізів у різні боки, створюючи додаткові ретенційні пункти для пластмаси (рис. 4.19). Гіпсову модель, на яку виготовляється коронка, двічі ретельно змащують «Ізоколом».

Обідок і розведені краї коронки покриваються захисним лаком типу «ЕДА» для погашення кольору металу. Пластмаса для облицювань достатньо прозора, тому метал, що знаходиться під пластмасою, може просвічуватися з-під неї й знижувати косметичність коронки. Готується пласт-

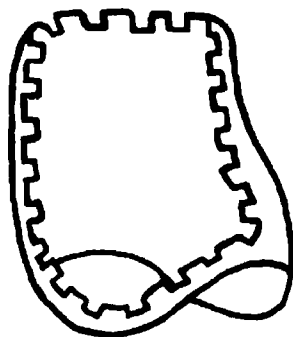


Рис. 4.19. Відштампований ковпачок під коронку за Белкіним

маса типу «Синма» за описаною раніше інструкцією обраного лікарем кольору. Кулька з пластмаси укладається на вестибулярну поверхню коронки. Шпателем, змоченим у мономері, вестибулярній поверхні надається анатомічна форма зуба. По моделі уважно стежать за тим, щоб не вийти за вестибулярну дугу. Разом із тим, необхідна достатня кількість (не менше 0,5 мм) пластмаси, що лежить на дужці й апроксимальних насічках.

Більш міцне з'єднання пластмаси і металевих частин штампованої коронки можна одержати при виготовленні пластмасового облицювання методом гарячої полімеризації.

Для цього облицювання після покриття ретенційних частин лаком «ЕДА» моделюється з воску. Краще використовувати базисні сорти воску, оскільки вони легше виплавляються з кювети. Після закінчення моделювання готують малу кювету, далі проводять маніпуляції, описані у підрозділі 6.1. Полірують пластмасове облицювання.

Титанова коронка

Під час препарування лікар, як і в попередньому випадку, з вестибулярного й апроксимального боків знімає трохи більше тканин (приблизно на 1–1,2 мм), ніж під час препарування під штамповану коронку. Методика і критерії до зняття відбитка аналогічні.

За відбитком зубний технік виготовляє штамповану коронку з відновленням анатомічної форми зуба, як зазначалося раніше. Відштампований ковпачок передається в клініку для примірки. Після примірки ковпачка лікар знімає разом із ним оклюзійний відбиток, за яким відливається гіпсовий оклюдатор за описаною вище методикою. Зверху на ковпачку моделюється козирок із воску так, щоб він доходив до ріжучого краю і не виступав за вестибулярну поверхню зуба. Козирок повинен відтворювати оральну, апроксимальні й оклюзійні (або ріжучий край) поверхні зуба. Він акуратно знімається з моделі й передається в литтєву лабораторію (див. розділ 7). Після заміни воску на метал козирок припасовують на моделі до ковпачка. Зачищають абразивними дисками поверхні ковпачка та козирка, які стикаються. Далі приклеюють липким воском і переходять до наступного етапу — підготовки до паяння (див. підрозділ 7.3).

Коронка передається в клініку для примірки і визначення кольору пластмасового облицювання. Після примірки коронку полірують, наносять захисні або декоративні покриття (див. підрозділи 7.6–7.7). Після цього на вестибулярній поверхні коронки роблять дис-

ком насічки у вигляді «ялинки». Покривають козирок і вестибулярну поверхню коронки захисним лаком типу «ЕДА». Після цих етапів готують пластмасу для незнімного протезування і моделюють облицювання, виконуючи етапи, описані в розділі 6.1. Коли пластмасове облицювання готове, його обробляють і полірують. Коронка готова.

Коронка за Свердловим

На відпрепарований за загальними стандартами зуб виготовляють коронку без відновлення анатомічної форми вестибулярної поверхні, штампуючи на ковадлі в ділянці ріжучого краю невеликий козирок. Під час другого відвідування пацієнту припасовують коронку за загальноприйнятими правилами. Потім для механічного кріплення до пластмаси вулканітовим диском роблять Т-подібний розріз, відступаючи на 1–1,5 мм від краю коронки посередині вестибулярної поверхні, і поперечний — паралельно козируку. Далі знімають оклюзійний відбиток разом із коронкою. Відливають модель, коронку шліфують, полірують, залишаючи незайману вестибулярну поверхню. Після нанесення на коронку захисного покриття її вестибулярну поверхню покривають лаком типу «ЕДА». Моделюють із воску вестибулярну поверхню, замінюють віск на пластмасу і полімеризують звичайним способом.

Метод Бородюка

Препарують зуб в один прийом, зшліфовуючи вестибулярну поверхню й ріжучий край додатково на 1–1,5 мм. Знімають так, як і в попередніх методиках, альгінатний відбиток, за яким відливають звичайні моделі. За моделями виготовляють штамповані коронки (без моделювання вестибулярної поверхні).

Після примірювання коронок лікар спеціальними щипцями у пришийковій частині вестибулярної поверхні коронки формує ретенційний пункт у вигляді прорізу й козирка. Потім коронку знову надягають на зуб, отримують разом із нею новий відбиток гіпсом чи базисним матеріалом С-силікону. За відбитком відливають із звичайного гіпсу модель разом із коронкою. Після застигання гіпсу на поверхні коронки, фіксованої гіпсом до моделі, з воску моделюють біля ріжучого краю ретенційний пункт у вигляді козирка із зачіпками для пластмаси у вигляді заглиблень, жолобка тощо. Акуратно знімають ретенційний пункт із штампованої коронки та відливають його з металу. Завершують виготовлення коронки за методом Свердлова.

Метод Рубінова

Коронки з облицюванням рекомендуються для виготовлення на жувальні зуби (вони мають оклюзійну поверхню з пластмаси), при патологічній стертості зубів.

Препарують зуб, зшліфовуючи на оральній поверхні додатково 0,8–1,2 мм. Знімають, як і в попередніх методиках, альгінатний відбиток, за яким відливають звичайні моделі. За моделями виготовляють штамповані коронки.

Після примірювання коронок лікар знімає оклюзійний відбиток разом із короною гіпсом чи базисним матеріалом силікону. Після виготовлення за цим відбитком моделі зі звичайного гіпсу коронковими ножицями вирізають жувальну поверхню, а по краю створюють ретенційні пункти у вигляді «ластів'ячого хвоста». Для кращого кріплення пластмаси їх через один загинають усередину й назовні. Надалі завершують виготовлення коронки за технологією Белкіна.

Критерії якості комбінованої штампованої коронки

1. Якісна коронка повинна виготовлятися з гільз сталі марки 12X18H91 або 12X18H10T і заготовок для лиття сталі марки 20X18H9C2 з облицюванням пластмасою для незнімного протезування.

2. Деталі протезів із нержавіючої сталі повинні спаюватися срібним припоєм марки ПСр МЦ-37 або аналогічним (для коронок, де застосовується пайка).

3. Недоливи, тріщини, наскрізні раковини в литих деталях коронок не допускаються (для коронок, де застосовуються литі частини протеза).

4. Поверхня литих деталей не повинна мати сторонніх включень і глибоких раковин. Виправлення зазначених дефектів паянням не допускається.

5. На поверхні, що підлягає облицюванню пластмасою, допускаються дрібні раковини діаметром не більше 1,0 мм і глибиною не більше 0,15 мм — не більше трьох на площі зуба.

6. Паяння повинно бути міцним, без пор і розривів по всьому периметру паяних деталей протезів (для коронок, де застосовується пайка).

7. Вестибулярна поверхня коронок і зубів протезів повинна наближатися до анатомічної форми природних зубів з урахуванням індивідуальних особливостей їх розташування. Оклюзійна

поверхня коронок і зубів повинна мати тісне змикання з зубами-антагоністами.

8. Поверхня протезів не повинна мати гострих країв і задирок. При цьому краї коронок мають бути обпиляні.

9. Зовнішня поверхня протезів повинна бути рівно відполірована і не мати рисок і подряпин.

10. Пластмасове облицювання повинно мати міцне механічне з'єднання з деталями протезів. Відшарування або щербини між облицюванням і деталями протезів не допускаються.

11. Поверхня пластмасового облицювання не повинна мати бульбашок, раковин, сторонніх включень, просвічування металеві частини протеза.

12. Колір пластмасового облицювання повинен відповідати кольоровим відтінкам забарвлення пластмаси і наближатися до кольору природних зубів пацієнта.

4.2. МІКРОПРОТЕЗУВАННЯ

Починаючи розгляд цієї теми, вважаємо за доцільне визначити критерії, які дозволяють лікарю оцінити руйнування бокових зубів для вибору методу протезування. Найпоширенішим в Україні є індекс руйнування оклюзійної поверхні зубів (ІРОПЗ) (В. Ю. Мілікевич, 1984).

Розраховується індекс таким чином. За одиницю прийнято всю площу оклюзійної поверхні зуба. При втраті певної частини оклюзійної поверхні розраховують її відсоток, що залишився. Так, якщо каріозним процесом вражено 10 % оклюзійної поверхні молляра, то індекс становитиме 0,9; якщо втрачено половину (50 %) оклюзійної поверхні — 0,5; втрачено 70 % оклюзійної поверхні — ІРОПЗ дорівнює 0,3 тощо.

При звертанні до стоматолога-ортопеда ураження твердих тканин зуба зазвичай становить, як правило, не менше 10 %, тому індекс має крок 0,1. Заміри виконують згідно з втратами анатомічних утворень (наприклад, бугрів) або за допомогою прозорої градуйованої міліметрової плівки.

Як показання до протезування В. Ю. Мілікевич встановив, що при значенні індексу 0,2–0,6 слід застосовувати вкладки різної модифікації, при ІРОПЗ > 0,6 — рекомендовано виготовлення штучних коронок, при ІРОПЗ > 0,8 виготовляють штифтові зуби.

4.2.1. Напівкоронка або тричвертна коронка

Головний недолік штампованих коронок, як уже зазначалося, — їхня некосметичність. Якщо зуб зруйнований, виготовляють комбіновану коронку, але вона потребує зняття значної кількості тканин із вестибулярної поверхні. Уникнути цих недоліків дозволяє напівкоронка (для фронтальних зубів) або тричвертна коронка (для премолярів). Як показання слід зазначити, що ІРОПЗ повинен бути не більше 0,5.

Не можна застосовувати напівкоронки в таких випадках:

- якщо на апроксимальних поверхнях є значні дефекти;
- при маленькій висоті коронки зуба;
- при рухливих зубах (за винятком напівкоронкової шини — див. розділ 9).

Клініко-лабораторні етапи виготовлення напівкоронки

Клінічні

1. Анестезія. Препарування зуба* (рис. 4.20, а). Зняття двошарового відбитка (знімається тільки робочий відбиток, без антагоністів, у відбитку має бути відображено не менше, ніж по одному зубу, сусідньому із зубом, на який виготовляється коронка).

2. Примірка напівкоронки в порожнині рота.

3. Фіксація напівкоронки в порожнині рота на цинк-фосфатний цемент або склоіономері.

Лабораторні

1. Відливання розбірної комбінованої моделі.

2. Виготовлення воскової композиції.

3. Заміна воску на метал.

4. Обробка конструкції.

5. Полірування напівкоронки.

Лабораторні етапи мають такі особливості.

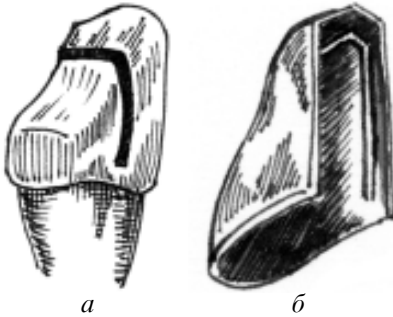


Рис. 4.20. Напівкоронка

* При препаруванні з ріжучого краю знімають на 0,5 мм більше, ніж на звичайну штамповану коронку. Далі лікар на апроксимальних поверхнях створює фісурним бором дві вертикальні паралельні борозенки і сполучає їх поперечною борозною, розташованою на внутрішній поверхні фронтальних (на жувальний — для бічних) зубів нижче за ріжучий край на 1–2 мм.

Для щільного прилягання країв напівкоронки до зуба необхідна висока точність виготовлення, тому відливають розбірну комбіновану модель. Готують її, наносять розділовий лак. Моделюють з воску методом нашарування напівкоронку, для чого заповнюють воском відпрепаровані лікарем ділянки. Особливу увагу приділяють пазам (рис. 4.20, б). Звичайно моделювання починається саме з пазів — найскладнішої частини конструкції. Воскову композицію передають у лиття. Обробляють після лиття в піскоструминному апараті, а після примірки — полірують.

4.2.2. Вкладка

Вкладки поділяються за матеріалом виготовлення: металеві, фарфорові, пластмасові та комбіновані (металокерамічні, металопластмасові), за способом виготовлення — виготовлені прямим способом (моделювання здійснюється в порожнині рота пацієнта) і непрямим (вкладка моделюється на моделі).

Вкладка є ніби поліпшеним варіантом пломби зуба. Це мікропротез високої міцності, який фіксується в порожнині зуба за допомогою цементу. Головна відмінність вкладки від пломби в тому, що при виготовленні пломби матеріал сам повинен фіксуватися до твердих тканин зуба й одночасно мати дуже високу міцність. Вкладка тільки моделюється в порожнині рота, а формування вкладки з металу або пластмаси відбувається ззовні порожнини рота, що дозволяє досягти високої міцності, а при фіксації вкладка утримується в порожнині не тільки внаслідок власної ретенції, а й завдяки властивостям фіксаційного цементу.

Показання до виготовлення вкладок:

- ІРОПЗ у межах від 0,2 до 0,6;
- відновлення анатомічної форми зуба при поганій фіксації пломб;
- як частина мостоподібного протеза (ретейнери);
- як частина шини (наприклад, шина Копейкіна) (див. розділ 9).

Протипоказання до використання вкладки:

- тонкі стінки зуба, що оточують порожнину (вкладка може відламати ці стінки);
- невеликі порожнини в зубі (вкладка потребує додаткового препарування).

Оскільки прямий спосіб виготовлення вкладок виконується без участі зубного техника, у даному посібнику не подано матеріали щодо цього способу.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення вкладки непрямим способом із металу

Клінічні

1. Анестезія. Підготовка порожнини зуба*. Зняття двошарового відбитка (знімається спеціальним способом із відображенням порожнини зуба) з робочої щелепи, допоміжного відбитка й оклюзійного відбитка. Оклюзійний відбиток краще знімати силою.

2. Припасування вкладки в порожнині рота, фіксація на цемент.

Лабораторні

1. Відливання розбірної комбінованої моделі.
2. Виготовлення воскової композиції.
3. Заміна воску на метал.
4. Обробка конструкції та її полірування.

При отриманні відбитка і відливання моделі технік оцінює підготовлену порожнину на моделі. Вона повинна відповідати таким критеріям:

— вертикальні стінки порожнини мають бути майже взаємно паралельними (розходяться незначно);

— дно порожнини повинно бути паралельним даху пульпової камери (крім пришийкових порожнин);

— по краях порожнини слід зробити фальц, тобто краї емалі зрізають відповідно до напрямку емалевих призм.

Якщо порожнина відповідає цим критеріям, її дно на моделі покривають одним або двома шарами компенсаційного лаку. Далі розпочинають моделювання вкладки з м'якого воску. Для цього віск розм'якшують на водяній бані, скачують у стовпчик, діаметром трохи менше за порожнину зуба. Стовпчик воску під тиском вводять у підготовлену порожнину. Надлишки воску зрізають моделюючим шпателем, а жувальну поверхню моделюють з урахуванням анатомічних особливостей поверхні даного зуба (рис. 4.21). Моделювання необхідно здійснювати тільки в оклюдаторі, постійно контролюючи оклюзійний контакт. Змодельовану воскову композицію витягують з порожнини за допомогою

* На цьому етапі видаляють розм'якшений дентин, висікають необхідні ділянки твердих тканин. Формують спеціальним способом порожнину.

одного або кількох штифтів, які приклеюються до вже застиглої вкладки.

Відливають металеві вкладки з різних сплавів, вживаних у стоматології. Більш точними й індіферентними до тканин порожнини рота є вкладки з благородних металів.

Основний недолік таких вкладок — некосметичність. Саме тому за останні 10–20 років найпопулярнішими матеріалами для виготовлення вкладок стали надміцні пластмаси.

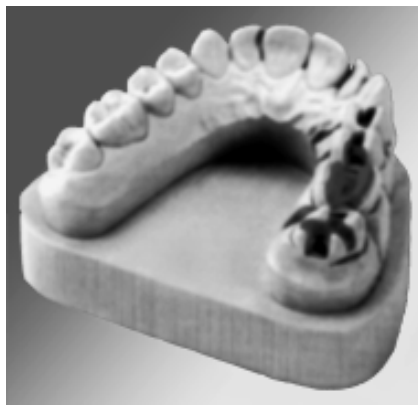


Рис. 4.21. Модельовання вкладки

Клініко-лабораторні етапи виготовлення вкладки непрямым способом із спеціальних (надміцних акрилових або фотополімерних) пластмас

Клінічні

1. Анестезія. Підготовка порожнини зуба*. Зняття двошарового відбитка (знімається спеціальним способом із відображенням порожнини зуба) з робочої щелепи, допоміжного відбитка й оклюзійного відбитків. Оклюзійний відбиток краще знімати силіконом.

2. Припасування вкладки в порожнині рота, фіксація на цемент.

Лабораторні

1. Відливання розбірної комбінованої моделі.
2. Спеціальна підготовка порожнини на моделі.
3. Пошарове нанесення пластмаси.
4. Полімеризація.
5. Обробка і полірування.

Можуть застосовуватися пластмасові вкладки з пластмаси (Aerodent, Isosit, Piroplast та ін.), що хімічно полімеризується, і з фотополімерних композитів (Artglass).

* На цьому етапі видаляють розм'якшений дентин, висікають необхідні ділянки твердих тканин. Формують спеціальним способом порожнину.

Гіпсова модель повинна відповідати тим самим вимогам, що і у випадку з металевою вкладкою, порожнина покривається компенсаторним лаком. Поверх лаку наноситься каталізатор (у разі пластмаси, що хімічно полімеризується). Пластмасу обраного кольору наносять і ущільнюють спеціальним штопфером або моделюючим шпателем. При моделюванні відновлюють анатомічну форму зуба, постійно контролюючи оклюзійні контакти. Змодельовану вкладку покривають шаром спеціальної рідини (каталізатором) (у разі використання пластмаси, що хімічно полімеризується).

Закінчують лабораторний етап полімеризацією підготовленої композиції в печі Ivomat протягом 10 хв при температурі 120 °С і тиску 6 атм.

При способі фотополімеризації модель із вкладкою ставлять у фотополімеризаційну піч і полімеризують при температурі 180 °С.

Для отримання естетичного ефекту можна застосовувати комбіновані вкладки. Заздалегідь готують металеву вкладку за вищеписаною технологією, тільки на ділянці, де передбачається нанесення облицювальної маси, створюються ретенційні пункти. Слід враховувати, що для облицювання оклюзійної поверхні потрібно місце не менше 1,0 мм, тому при моделюванні з металу та створенні ретенційних пунктів враховують цю обставину. Потім, після припасування відлитої металевої основи в порожнині рота, в лабораторії проводять нанесення облицювальної маси (фарфор або пластмаса).

Клініко-лабораторні етапи виготовлення вкладки з фарфору

Клінічні

1. Анестезія. Підготовка порожнини зуба. Зняття двошарового відбитка (знімається спеціальним способом із відображенням порожнини зуба) з робочої щелепи, допоміжного відбитка і оклюзійного відбитків. Оклюзійний відбиток краще знімати силіконом.
2. Припасування вкладки в порожнині рота, фіксація на цемент.

Лабораторні

1. Відливання вогнетривкої моделі.
2. Спеціальна підготовка порожнини на моделі.
3. Пошарове нанесення фарфору.
4. Поетапне запікання.
5. Глазурування.

Вкладки з фарфору застосовують для відновлення дефектів коронок передніх і бічних зубів. Для використання фарфорових

вкладок слід чітко визначити показання. Дещо відрізняється підготовка твердих тканин протезного поля: глибина порожнини повинна бути не менше половини ширини. При плануванні фарфорової вкладки не можна робити емалевого скосу (фальца) через крихкість фарфору. При виготовленні фарфорової вкладки застосовується певна лабораторна технологія, а вкладку готують непрямым способом. Після зняття двошарового відбитка одержують вогнетривку модель, на яку пошарово наносять фарфорові маси з урахуванням об'ємної усадки. Спочатку наносять ґрунтовий шар фарфорової маси на дно та стінки порожнини, після випалення одержуючи нібито каркас. Потім наносять решту шарів фарфорової маси й обпалюють до отримання готового протеза.

Вкладки з фарфору значно міцніші за тверді тканини зуба й естетичніші за пластмасові. Вони не викликають алергічних реакцій, не впливають негативно на тканини порожнини рота. На фарфорі майже не залишається зубний наліт, тому цікладки набагато гігієнічніші за інші варіанти вкладок.

4.2.3. Штифтовий зуб і куксова вкладка

Куксова вкладка

Головна відмінність даної конструкції в тому, що вона — єдина в ортопедичній стоматології, яка розміщується своєю основною частиною в кореновому каналі. Ця частина конструкції і дістала назву штифт.

Розглянемо перехідну форму між вкладкою і штифтовим зубом — так звану куксову вкладку, яка після укріплення покривається різними коронками. Система, що складається з двох самостійних частин (ливої штифтової вкладки і покриваючої її коронки), має деякі переваги перед усіма видами штифтових зубів та простою вкладкою, оскільки завжди можлива заміна покривної конструкції без порушення фіксації та цілісності литої штифтової вкладки, що сприяє збереженню цілісності коренів зубів (рис. 4.22).

Показання до застосування литої штифтової вкладки:

— значні дефекти коронок зубів у результаті розвитку карієсу або травми (ІРОПЗ>0,8);

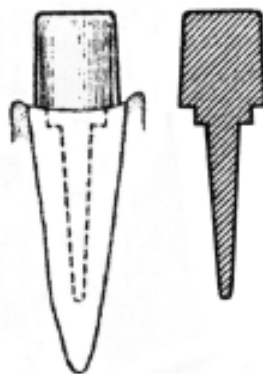


Рис. 4.22. Схема литої куксової вкладки

- патологічне стирання твердих тканин зубів;
- аномалії положення передніх зубів у дорослих.

Протипоказання до вживання литих штифтових вкладок:

- рухливість зуба III ступеня;
- недостатня довжина кореня зуба для формування повноцінної штифтової частини вкладки;
- зуби, які раніше піддавалися резекції верхівок коренів;
- зуби з викривленим коренем і непрохідними каналами.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення куксової вкладки непрямим методом

Клінічні

1. Підготовка каналу і порожнини зуба. Зняття двошарового відбитка (знімається спеціальним способом із відображенням порожнини зуба і каналу) з робочої щелепи, допоміжного відбитка й оклюзійного відбитків. Оклюзійний відбиток краще знімати силіконом.

2. Припасування куксової вкладки в порожнині рота, фіксація на цемент.

Лабораторні

1. Відливання розбірної моделі.
2. Моделювання вкладки з воску.
3. Виймання вкладки з моделі.
4. Заміна воску на метал.
5. Шліфування вкладки.

При підготовці каналу кореня зуба лікар враховує товщину його стінок. Після розширення каналу в місці переходу порожнини до каналу зуба лікар створює так звану амортизаційну порожнину еліпсоподібної форми у вестибулярно-оральному напрямі глибиною 2,5–3,5 мм і шириною 1,5–2,5 мм, що дозволяє поліпшити фіксацію литої штифтової вкладки та виключає її поворот у каналі при жувальних рухах.

Канал розширюється по діаметру на 1–2 мм залежно від групи зубів і рівня розташування на глибину $2/3$ довжини кореня.

Після підготовки твердих тканин зуба знімають двошаровий силіконовий відбиток. При знятті відбитка за допомогою спеціального штифта або каналонаповнювача лікар «заганяє» коригуючу масу в канал кореня зуба і таким чином одержує відбиток кореневої частини зуба.

Комбіновану розбірну модель готують звичайним способом. Поверхню порожнини зуба і каналу змащують компенсаційним

лаком. Коли модель готова, моделюють литу штифтову вкладку. Для цього використовують спеціальний віск. Зазвичай віск для куксових вкладок має форму витягнутих плоских паличок. Розігрівають паличку такого воску, розтягуючи її до товщини, трохи меншої за діаметр входу в канал. Вводять паличку в канал на моделі з невеликим тиском. Надлишки воску зрізають на рівні оклюзійної поверхні. Потім приступають до моделювання надкореневої частини вкладки, надаючи їй форми зрізаного конуса. Міжоклюзійна відстань, яку формують, залежить від конструкції, що покриватиме куксову вкладку.

Після завершення моделювання в товщу куксової частини воскової композиції по осі зуба вводять на 1–2 мм розігрітий металевий штифт завдовжки близько 1 см (найчастіше це ортодонтичний дріт), який після укріплення необхідно охолодити водою. Воскову композицію вкладки виводять щипцями за тильну частину металевого штифта зусиллями, направленими за віссю зуба.

Моделювання литих куксових вкладок при аномаліях положення зубів має свої особливості. Для естетичного розташування незнімного протеза в зубній дузі частину вкладки моделюють, дещо змінивши топографію кукси. При цьому слід враховувати дію функціональних сил і знати, що відхилення куксової частини по відношенню до осі зуба не повинно перевищувати 15° .

При правильній підготовці опорного зуба і дотриманні лабораторної технології лиття металева вкладка повинна вільно вводитись у кореневий канал і щільно прилягати до твердих тканин опорного зуба.

Після припасування необхідно відшліфувати нерівності на зовнішніх поверхнях вкладки. Проводити шліфування або інші втручання на штифтовій частині вкладки недопустимо.

Історичні конструкції штифтових зубів

Тут ми наводимо деякі конструкції штифтових зубів, поширені в ортопедичній стоматології попереднього сторіччя. Технології сучасного прецизійного лиття витіснили паяні конструкції на користь куксової вкладки, конструкція якої в сучасній ортопедичній стоматології постійно вдосконалюється. Проте без знання історичних конструкцій та штифтових зубів неможливий розвиток клінічного світогляду обізнаного лікаря-стоматолога-ортопеда чи зубного техника.

Штифтовий зуб за Річмондом (рис. 4.23)

Показання ті ж, що і для куксової вкладки, крім тих випадків, коли висота кукси зуба над рівнем ясен становить не менше 1 мм.

Саме ця конструкція є найдосконалішою серед штифтових зубів. Проте її виконання досить складне, крім того, класичний штифтовий зуб за Річмондом виготовлявся із золотих сплавів. Отже така конструкція досить трудомістка і дорога.

Переваги перед іншими видами штифтових зубів і куксовою вкладкою:

— зуб має металеве кільце, що спирається на поверхню кореня, а не тільки на кореневий канал. Це запобігає перелому кореня;

— зуб досить естетичний, оскільки пластмасове облицювання має товстий шар пластмаси, що дозволяє досягти певних естетичних вдосконалень.

Штифтовий зуб за Річмондом відрізняється такими недоліками:

— недостатня косметичність. У пришийковій ділянці завжди помітний обідок металевого кільця;

— достатня трудомісткість процесу (необхідно зробити три примірки), складність припасування конструкції на моделі;

— наявність припою може призводити до появи гальванозів*;

— конструкція є нерозбірною, її не можна зняти з кореня зуба без штифта.

Рис. 4.23. Штифтовий зуб за Річмондом



Конструкція в сучасній ортопедичній стоматології не застосовується.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення штифтового зуба за Річмондом

Клінічні

1. Підготовка каналу і кукси кореня. Корінь з боку присінка рота зшліфують так, щоб до ясенного краю залишалося приблизно 1 мм, а з боку порожнини рота — висота в 2,5–2 мм зуба.

* Гальваноз — хвороба, спричинена наявністю у порожнині рота двох металів, які мають різні електродендрії. Проявляється печією, металевим присмаком, гіперемією слизової оболонки порожнини рота.

Зняття двошарового відбитка (знімається спеціальним способом із відображенням порожнини зуба і каналу) з робочої щелепи.

2. Припасування ковпачка на куксу. В ковпачку зверху роблять отвір. У канал через коронку вводять штифт.

3. Примірка конструкції в порожнині рота. Підбір кольору пластмасового облицювання. Отримання відбитків з верхньої та нижньої щелеп.

4. Фіксація готового штифтового зуба на цемент.

Лабораторні

1. Відливання моделі.

2. Виготовлення штампованого ковпачка на куксу.

3. Моделювання фасетки з воску. Заміна воску на метал.

4. Припаювання штифта і фасетки до ковпачка на моделі.

5. Моделювання облицювання з воску.

6. Заміна воску на пластмасу.

7. Остаточна обробка штифтового зуба.

Ковпачок на корінь можна виготовити двома способами.

1. Корінь охоплюють дротом і визначають його окружність. Дріт розрізають і відповідно до його довжини виготовляють кільце завтовшки 0,25–0,28 мм із золота 916-ї проби. Кільце щільно припасовують до кореня на 0,5–0,75 мм під ясенним краєм. До верхні кільця припаюють золоту пластинку у вигляді захистку; в центрі цієї пластинки відповідно входу в канал просвердлюють отвір, через який вводять у канал штифт із сплаву золота з платиною. Штифт повинен щільно утримуватися в пластинці кільця. Надлишок штифта, що виходить над поверхнею, слід розплющити для кращого з'єднання зі зліпком, а потім із пластмасою.

2. По моделі виготовляють штампований ковпачок із сталевий гільзи, користуючись тими ж матеріалами, що і для штампування коронок. У центрі ковпачка просвердлюють отвір, вводять через нього штифт і припаюють його до поверхні ковпачка. Подальші етапи роботи проводяться, як при першому способі. Щоб полегшити зняття штифта з ковпачком або надкореневим захистком, на зовнішній поверхні моделі вирізають отвір, через який виштовхують штифт.

Штифтовий зуб за Шаргородським (рис. 4.24)

Показання ті ж, що і для куксової вкладки. Переваги цієї конструкції перед попередньою такі:

- значно менше клінічних етапів;
- велика надійність;
- висока косметичність.

Недоліки штифтового зуба за Шаргородським такі:

- лабораторна техніка виготовлення штифтового зуба недостатньо точна (кільце виготовляється за вимірами, а не за відбитками);
- наявність припою може призводити до появи гальванозів.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення штифтового зуба за Шаргородським

Клінічні

1. Підготовка каналу і кукси кореня. Проводять препарування кореня зуба. За допомогою тонкого сталевого дроту визначають окружність кореня.
2. Лікар приміряє кільце до щільного прилягання до кореня. В канал кореня вводять штифт із сталі. Знімають відбиток. Підбирають колір пластмасового облицювання.
3. Фіксація штифтового зуба на цемент.

Лабораторні

1. Протягують сталеву гільзу такої ж окружності, як і вигнутий дріт. Потім дно гільзи сточують карборундовим каменем або твердосплавною фрезою.
2. Відливають модель.
3. Фіксують модель в оклюдаторі.
4. Обережно видаляють з моделі залишки гіпсу, виймають штифт.
5. Потім штифт встановлюють на місце, а всю поверхню кореня з кільцем заливають моделювальним воском. Моделюють зуб із таким розрахунком, щоб віск із внутрішнього боку дещо перекривав кільце, а із зовнішнього — створюють ложе для пластмасового зуба.



Рис. 4.24. Штифтовий зуб за Шаргородським

6. Воскову модель разом з штифтом формують у пакувальній масі та відливають із сталі.
7. Литво встановлюють на місце і спаюють з кільцем.
8. Виготовляють облицювання з пластмаси.
9. Остаточна обробка, шліфування, полірування.

Штифтовий зуб за Ахмедовим

Показання ті ж, що і для куксової вкладки. Але для даної конструкції необхідна достатня висота кукси, що залишилася (1/3 від висоти зруйнованої коронки), тобто дана конструкція є проміжною між комбінованою коронкою та класичним штифтовим зубом (за Річмондом).

Клініко-лабораторні етапи виготовлення штифтового зуба за Ахмедовим

Клінічні

1. Готують канал і куксу кореня. Кукса, що залишилася, повинна мати форму конуса. Знімають відбиток гіпсом чи альгінатним відбитковим матеріалом.

2. Примірка коронки. Ретельне встановлення коронки на куксі. Припасування стандартного штифта. Коронка заповнюється воском і надівається на корінь. На піднебінній стороні коронки роблять отвір для штифта. Знову заповнюють коронку воском. Вводять штифт через коронку і знімають відбиток.

3. Примірка конструкції в порожнині рота. Коронка знову заповнюється воском. Знімається відбиток. Підбір кольору пластмасового облицювання.

4. Фіксація штифтового зуба на цемент.

Лабораторні

1. Виготовлення штампованої коронки на куксу зуба. Для цього воском повністю відновлюють анатомічну форму зуба.

2. Виготовлення моделі з коронкою і штифтом.

3. Припаювання штифта до коронки.

4. Вирізається вестибулярна поверхня коронки у вигляді віконця (як у коронці за Белкінім), по краю розрізу роблять ретенційні насічки. Встановлюють коронку на модель.

5. Моделювання облицювання з воску.

6. Заміна воску на пластмасу. Полірування конструкції.

Штифтовий зуб за Ільїною-Маркосян

Показання ті ж, що і для куксової вкладки. Ця конструкція була розроблена, щоб усунути недоліки штифтового зуба за Річмондом. Замість надкореневого кільця було запропоновано виготовляти литу вкладку, що за формою нагадувала куб. Ця вкладка має назву «амортизатор», вона виконує стабілізуючу роль у всій конструкції (рис. 4.25). Крім того, вкладка запобігає повороту штифта зуба в каналі кореня.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення штифтового зуба за Ільїною-Маркосян

Клінічні

1. Готують канал і куксу кореня. Куксу зшліфовують до рівня ясен. Розширюють канал кореня та формують порожнину кубічної форми, дотримуючись кута між стінками порожнини близько 90°. У канал кореня припасовують (підбирають за довжиною та товщиною) металевий штифт, враховуючи, що він повинен стирчати над куксою на 3–4 мм. Далі з воску для моделювання вкладок клінічним способом моделюють вкладку та захисну пластинку безпосередньо в порожнині рота*. Потім штифт, підібраний раніше, за кінчик захоплюють крампонними щипцями, розігрівають над спиртівкою і через віск вводять до кореневого каналу. Охолоджують отриману композицію водою та виймають її за кінчик штифта, що має стирчати зверху вкладки з воску.

2. Відлиту вкладку зі штифтом і захисною пластинкою приміряють. Знімають відбиток гіпсом.

3. Примірка конструкції в порожнині рота. Підбір кольору пластмасового облицювання.

4. Фіксація штифтового зуба на цемент.

Лабораторні

1. Отриману в клініці композицію «воскова вкладка–штифт–захисна пластинка» передають до литтєвої лабораторії.

2. Відливають модель разом із композицією. Моделюють з воску оральну частину коронки у вигляді фасетки для пластмасового облицювання. Фасетка за воском відливається в металі. Після попереднього припасування на моделі та спеціальної підготовки всю конструкцію спаюють з надкореневою захисною пластинкою.



Рис. 4.25. Штифтовий зуб за Ільїною-Маркосян

* Для цього паличку воску розігрівають над полум'ям спиртівки та вдавлюють обережно в сформовану порожнину, намагаючись отримати й відбиток зубоюсної борозни. Моделювальним тонким шпательом зрізають надлишки воску.

3. Припаювання штифта до коронки.
4. Моделювання облицювання з воску. Заміна воску на пластмасу. Полірування конструкції.

4.3. МОСТОПОДІБНІ ПРОТЕЗИ

Мостоподібні протези — найпоширеніша категорія протезів при часткових включених дефектах зубних рядів. Це найефективніший вид протезування, оскільки відновлення жувальної ефективності може досягати 96–98 % від втраченого за рахунок природного передавання жувального тиску через пародонт опорних зубів.

Зубна дуга складається з двох симетричних половин, і при втраті однієї з них друга може взяти на себе її функцію. Виходячи з цього, вважають, що пародонт кожного зуба, завдяки спеціальним резервним можливостям, здатний витримувати подвійне жувальне навантаження. За цим принципом створюється будь-який мостоподібний протез, коли дві і більше коронок несуть на собі *проміжну частину* — тіло, яке компенсує дефект відсутнього зуба або зубів (рис. 4.26). Якщо навантаження на зуби надмірне, тобто ширина проміжної частини протеза буде дуже великою для наявних резервних можливостей пародонта зубів, на яких знаходяться опорні коронки, то виникне фізіологічне перевантаження, травма, яка призведе до розхитування зубів.

Виходячи з цього, показаннями до мостоподібного протезування є:

1. Відсутність від одного до чотирьох передніх зубів на одній щелепі.

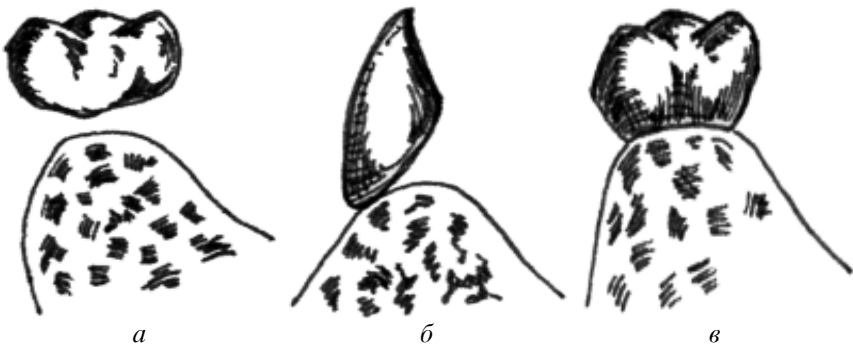


Рис. 4.26. Види проміжних частин мостоподібних протезів

2. Відсутність одного-двох бічних зубів на одній стороні щелепи за наявності медіальної та дистальної опори.

3. Відсутність до трьох бічних зубів через один на одній стороні щелепи за наявності медіальної та дистальної опори.

Протипоказаннями для цього виду протезування є:

1. Наявність змін у періапикальних (навколоверхівкових) тканинах.

2. Запальні захворювання пародонта.

3. Злоякісні новоутворення органів порожнини рота.

4. Відсутність одного моляра або премоляра, якщо опорні зуби не депульповано і не спостерігається висунення зуба вбік або по висоті (феномен Годона*).

Основними вимогами до мостоподібних протезів є:

1. Відновлення функції жуваального апарату.

2. Відновлення порушеної оклюзійної поверхні.

3. Відновлення цілісності зубного ряду.

4. Достатня косметичність.

Втрата зубів на одній із щелеп часто призводить до перебудови кісткових тканин альвеолярних відростків, висунення зубів-антагоністів на протилежній щелепі, сприяючи утворенню блоку в сагітальному напрямі (феномен Годона). Для запобігання цим явищам необхідно якомога раніше виготовляти мостоподібні протези з відновленням втраченої функції зубних рядів.

Усі мостоподібні протези можна поділити за матеріалом виготовлення на пластмасові, металеві та комбіновані. Металеві та комбіновані також поділяються на паяні (спочатку виготовляються опорні коронки, потім проміжна частина, далі всі елементи спаюються припоєм) і суцільнолиті (всі частини протеза робляться спочатку з воску, потім віск методом точного лиття замінюють на метал). Паяні мостоподібні протези відходять у минуле, зберігаючи за собою основні переваги — дешевизну, простоту виготовлення, зшліфування незначної кількості твердих тканин зубів. Суцільнолиті протези з широким розповсюдженням точного лиття, значно вдосконалені, набувають все більшої популярності у лікарів і зубних техніків.

4.3.1. Пластмасові мостоподібні протези

Як зазначалося при розгляді коронкового протезування, пластмасові коронки і пластмасові мостоподібні протези виготовляються для тимчасового усунення дефектів, на період до виго-

* Або феномен Попова — Годона у вітчизняній літературі.

товлення постійної конструкції. При цьому застосовують ті самі методики, що і для пластмасових коронок. Особливість полягає тільки в моделюванні проміжної частини.

Проміжні частини в мостоподібному протезуванні поділяються так: промивна (*a*), дотична (*b*) і сідлоподібна (*e*) (див. рис. 4.26) (маються на увазі форми проміжної частини, звернені до верхівки альвеолярного відростка). Так, дотична стикається з яснами тільки у вестибулярній ділянці однією точкою чи лінією (застосовується у вестибулярній ділянці багатьох варіантів мостоподібних протезів, оскільки є косметичною); промивна — відстань між яснами і протезом становить 1–2 мм, хоча форма проміжної частини точно повторює контури верхівки ясен — використовується в бічних ділянках. Сідлоподібна форма проміжної частини застосовується при виготовленні металокерамічних мостоподібних протезів. Форма проміжної частини точно повторює форму альвеолярного відростка, зазор між яснами і тілом протеза відсутній.

При пластмасових мостоподібних протезах бажано виготовляти промивну частину протеза, оскільки пластмасові протези можуть бути подразниками й алергенами для слизової порожнини рота. Але з косметичних міркувань часто доводиться моделювати проміжну частину дотичною.

4.3.2. Паяні мостоподібні протези

Клініко-лабораторні етапи виготовлення паяних мостоподібних протезів з облицюванням і без нього

Клінічні

1. Препарування опорних зубів (тверді тканини зуба знімають як на звичайні штамповані коронки, додатково лікар добивається паралельності апроксимальних поверхонь опорних зубів). Зняття часткових відбитків гіпсом чи альгінатним матеріалом.

2. Примірка коронок, їх тимчасова фіксація воском для уникнення зсувів під час зняття відбитка. Зняття оклюзійного відбитка з коронками.

3. Примірка мостоподібного протеза. Корекція оклюзії. Підбір кольору пластмасового облицювання.

4. Припасування та фіксація протеза на цемент.

Лабораторні

1. Виготовлення штампованих коронок (за методиками, описаними вище).

2. Склеювання оклюзійного відбитка (у випадку зняття гіпсом).
Виготовлення гіпсового оклюдатора. Моделювання проміжної частини мостоподібного протеза. Заміна воску на метал. Підготовка до спаювання. Паяння. Обробка протеза після паяння.

3. Полірування протеза, нанесення захисних і декоративних покриттів. Виготовлення пластмасового облицювання. Остаточне полірування протеза (облицювання).

Розглянемо докладніше виготовлення паяних мостоподібних протезів, починаючи з другого лабораторного етапу.

Одержаний оклюзійний відбиток (рис. 4.27) уважно оглядають, встановлюють коронки, стежачи за їх правильним положенням, склеюють частини відбитка. Коронки у відбитку укріплюють воском. Внутрішню поверхню коронок заливають воском, щоб завжди можна було зняти протез із моделі. При використанні металевого оклюдатора моделі відливають звичайним способом і загіпсовують в оклюдатор. Для більш швидкого і простого виготовлення коронок можна при невеликих мостоподібних протезах використовувати гіпсовий оклюдатор. Він виготовляється таким чином.

Склеєний оклюзійний відбиток занурюється в холодну воду на 5–10 хв, потім в нижню (звернену до нижньощелепного зубного ряду) частину відбитка заливають гіпс сметаноподібної консистенції. На гіпсувальний столик накладають порцію гіпсу за розмірами трохи довшу за відбиток і опускають останній у гіпс, нижньою частиною обертаючи до столу. Коли гіпс почне тверднути, в дистальних відділах моделі (адже гіпсу на столик ми поклали трохи більше) формують площадку із насічками у вигляді ластів'ячого хвоста. Після остаточного застигання гіпсу модель



Рис. 4.27. Оклюзійний відбиток із коронами

з відбитком знову замочують у воді та розпочинають виготовлення верхньої частини моделі. Вона повинна мати вигляд, як показано на рис. 4.28.

Для розкриття моделі по лінії з'єднання її верхньої та нижньої частин злегка постукують зуботехнічним молоточком і відокремлюють верхню модель від нижньої. Відбиток руйнують і одержують дві моделі, складені в центральній оклюзії. Ці скла-

дені моделі називають гіпсовим оклюдатором, хоча руху щелепи це пристосування не відтворює, а тільки копіює стан зубних рядів у центральній оклюзії.

Коли моделі готові, приступають до моделювання проміжної частини мостоподібного протеза. Для цього беруть паличку моделювального воску завдовжки у величину відстані між коронками, розм'якшують віск і встановлюють на моделі. Шматочок воску повинен бути ширшим і вищим за проміжок на 2–5 мм. Валик киплячим воском прикріплюється до коронок. Стуляють оклюдатор, щоб одержати відбитки зубів-антагоністів. Потім зрізають холодним шпателем надлишки воску по ширині. Далі шматочок воску ділять шпателем на частини, відповідні ширині відсутніх зубів. Розділеним ділянкам воску надають анатомічної форми зубів. Жувальні поверхні молярів і премолярів роблять на 2–5 мм вужчими, ніж у природних зубів, жувальні горбики роблять невисокими. З оральної поверхні, зверненої до альвеолярного відростка, роблять скіс для кращої гігієни протеза. Жувальні зуби моделюють за типом промивної проміжної частини, тобто залишають між яснами і зубом зазор в 1–2 мм, фронтальні — за типом дотичної, тобто з вестибулярної поверхні проміжна частина повинна торкатися краю ясен (рис. 4.29).

Якщо виготовляється суцільнолитий зуб, моделювання на цьому закінчується; якщо фасетка — необхідно гострим шпателем вирізати заглиблення (нішу) з вестибулярної поверхні зуба і встановити в цій ніші петлю з воску для фіксації пластмаси.



Рис. 4.28. Гіпсовий оклюдатор

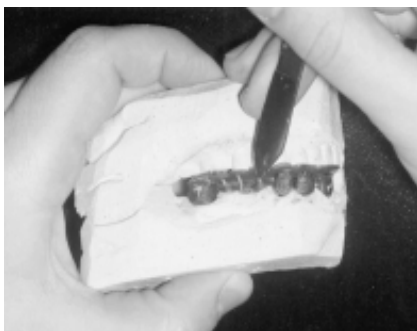


Рис. 4.29. Моделювання проміжної частини

Змодельовані проміжні частини акуратно відокремлюються від моделей і відливаються з металу.

Відлиту з металу проміжну частину припасовують до коронок, зачищають місця приєднання ливників, усувають нерівності лиття. Стулюючи оклюдатор, перевіряють правильність виготовлення відлитої проміжної частини. Після цього приступають до підготовчих до паяння етапів та потім — до власне паяння.

Після примірювання протеза в клініці його полірують, хрому-ють, покривають при необхідності декоративним покриттям. При виготовленні паяного мостоподібного протеза з пластмасовим облицюванням (фасеткою) внутрішню поверхню ніші, яку змодельовано на проміжній частині, покривають захисним лаком.

Пластмаса має певну прозорість, і колір металу може бути помітним крізь неї, погіршуючи косметичні якості протеза. Саме для цього використовують лаки типу «ЕДА». Приготовлений лак пензлем наносять на внутрішні частини ніші та дужку, яка слугує для кращої ретенції пластмаси. Дають лаку висохнути і виготовляють пластмасове облицювання (розділ 7.1).

Після полімеризації фасетку обробляють і полірують.

4.3.3. Суцільнолиті мостоподібні протези

Цей вид мостоподібних протезів рекомендовано при протезуванні на бічних ділянках. Відсутність будь-яких облицювань знижує його косметичні якості. Даний вид протезів також застосовують при протезуванні патологічного стирання, коли необхідна висока міцність протезів.

Це вид постійних незнімних протезів, які виготовляються для збереження твердих тканин зубів і відновлення дефектів коронкової частини зуба в бічних ділянках.

Переваги (порівняно з паяними мостоподібними протезами):

1. Відмінне крайове прилягання.
2. Протез цільний, з одного сплаву металу, відсутній припій, який може спричинити гальваноз.
3. Висока біосумісність.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення суцільнолитого мостоподібного протеза

Клінічні

1. Анестезія. Препарування зуба. Тканини зуба знімають на 0,5–1,00 мм. Створюється додаткова паралельність апроксималь-

них стінок. Знімають 2 повні відбитки: робочий і допоміжний з антагоністів. Центральну оклюзію фіксують силіконовим матеріалом.

2. Примірка протеза в порожнині рота.

3. Фіксація на цемент.

Лабораторні

1. Відливання звичайної гіпсової моделі з альгінатного допоміжного відбитка.

2. Виготовлення розбірної комбінованої моделі з робочого відбитка. Підготовка моделі до моделювання.

3. Гіпсування моделей в оклюдатор.

4. Моделювання мостоподібного протеза з воску (відновлюється анатомічна форма зуба під контролем зубів-антагоністів).

5. Лиття протеза.

6. Усунення помилок точного лиття.

7. Обробка протеза і полірування.

8. Додаткове полірування протеза.

Розбірна модель виготовляється, як вказано раніше. При цьому суворо стежать за паралельністю установки штифтів, щоб можна було знімати сегменти разом із мостоподібним протезом.

Паралельно з виготовленням розбірної моделі відливають із звичайного гіпсу допоміжну модель зубів-антагоністів. Обидві моделі гіпсують в оклюдатор або артикулятор.

На робочій моделі проводять гравіювання стовпчиків, наносять компенсаційний лак і моделюють коронки на опорні зуби. Коли коронки змодельовано, приступають до моделювання проміжної частини, яка може бути виконана промивною або сідлоподібною, залежно від топографії дефекту і рекомендації лікаря. Слід пам'ятати, що змодельована проміжна частина (точніше, її жувальна поверхня) повинна бути вужчою за опорні коронки. Проміжну частину склеюють з опорними коронами киплячим воском, ретельно стежачи, щоб контакт між коронами та проміжною частиною був значним за площею (не точковим).

Після закінчення моделювання мостоподібний протез знімають з моделі та перевіряють на паралельність. Загладжують нерівності та шорсткості на протезі. Модель відділяють від оклюдатора і передають у лиття.

На відливному протезі обробляють місця ливників, усувають дефекти лиття, перевіряють за допомогою копіювального паперу оклюзійні контакти, вільну посадку мостоподібного протеза на модель. Необхідні корективи здійснюють спилуванням мета-

лу твёрдосплавною фрезою або алмазними борами. Заздалегідь полірують протез.

Після примірки в клініці протез остаточно полірують.

4.3.4. Суцільнолитий мостоподібний протез із пластмасовим облицюванням (металопластмаса)

Цей вид мостоподібних протезів більш косметичний, ніж суцільнолиті протези, водночас він зберігає всі переваги суцільнолитого протеза:

- висока точність;
- ідеальне крайове прилягання і герметичність коронок;
- достатня косметичність.

До основних недоліків, які не дозволили металопластмасовим протезам стати найбільш поширеними, належать такі:

- необхідність зняття значної кількості твёрдих тканин зубів;
- необхідність високоточного лиття;
- можливість зміни кольору пластмаси (при використанні фотополімерної пластмаси цей недолік усувається);
- набухання пластмаси з часом, через що можливі запальні процеси в крайовому пародонті;
- алергія.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення металопластмасового мостоподібного протеза

Клінічні

1. Анестезія. Препарування зубів із створенням незначної конусності стінок (5–7°). Зняття відбитка силіконовим (знімається робочий відбиток) і альгінатним матеріалом (допоміжний відбиток антагоністів). Фіксація центральної оклюзії.

2. Примірка металевого каркаса в порожнині рота.

3. Припасування конструкції.

4. Фіксація протеза в порожнині рота.

Лабораторні

1. Відливання звичайної гіпсової моделі за альгінатним допоміжним відбитком.

2. Виготовлення розбірної комбінованої моделі за робочим відбитком. Підготовка моделі до моделювання.

3. Гіпсування моделей в оклюдатор.

4. Моделювання ковпачків із воску.

5. Моделювання проміжної частини.

6. Лиття конструкції.

7. Усунення недоліків точного лиття.

8. Полірування металевих частин протеза. Нанесення насічок на ковпачки. Покриття вестибулярної поверхні та проміжної частини лаком типу ЕДА. Моделювання і полімеризація пластмаси. Попереднє полірування пластмаси.

9. Остаточне полірування протеза.

Точно так, як і при виготовленні суцільнолитого мостоподібного протеза, готуємо розбірну модель, стовпчики, наносимо компенсаторний лак. Виготовляємо ковпачки на опорні зуби. За допомогою мікрометра перевіряємо, щоб їх товщина не перевищувала 0,5–0,7 мм, з оральної поверхні створюємо гірлянди*.

Після того, як моделювання ковпачків закінчено, за величиною дефекту підбираються стандартні воскові заготівки — *ензими*, які прикріплюються до опорних воскових ковпачків за допомогою киплячого воску. Потім на поверхню конструкції, за винятком гірлянди, наносяться ретенційні кульки. Готова конструкція після перевірки на зняття з моделі відливається з металу.

Конструкцію перевіряють у клініці. Потім проводять полірування металевих частин протеза, нанесення пластмасового облицювання. Полімеризують пластмасу. Обробляють і полірують облицювання.

4.3.5. Інші види мостоподібних протезів

Консольні протези

Консольний протез — варіант мостоподібного протеза з однією опорною коронкою. На відміну від мостоподібного протеза з кількома опорними елементами, сполученими проміжною частиною, консоль може бути виконаний як доповнення до мостоподібного протеза, що має опору з двох сторін дефекту. Консольний протез без з'єднання з мостоподібним рекомендується тільки за відсутності латерального верхнього різця і першого премолара. Опорний елемент при протезуванні консольними протезами завжди має бути дистальним.

* Мета створення гірлянди (смушки металу з оральної поверхні протеза, розташованої біля ясенного краю) — підвищення міцності протеза, зменшення подразнення ясенної борозни, можливість безпечного зняття протеза).

Переваги такої конструкції:

— можливість залишити інтактним зуб, який розташований медіально і підлягає препаруванню під звичайний мостоподібний протез;

— уникнення створення додаткової загальної паралельності апроксимальних поверхонь.

Недоліки:

— консольний протез при навантаженні діє як важель, можливий вивих опорного зуба;

— прилягання консольної частини до поруч розташованого зуба може бути не щільним, що призводить до застрягання їжі, отже, розвитку запалення ясен.

Виготовлення консольного протеза технологічно можливе двома способами: паяним і суцільнолитим.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення консольного протеза паяним способом

Клінічні

1. Препарування зубів, зняття відбитка з опорних зубів.
2. Примірка опорних елементів у порожнині рота, визначення центральної оклюзії. Отримання відбитка з опорними елементами.
3. Примірка консольної конструкції.
4. Фіксація протеза в порожнині рота на цемент.

Лабораторні

1. Виготовлення опорних елементів (коронки, напівкоронки, вкладок, штифтових зубів).
2. Виготовлення проміжної частини і паяння її з опорними елементами.
3. Нанесення облицювання. Остаточна обробка протеза. Полірування.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення консольного протеза суцільнолитим способом

Клінічні

1. Препарування зубів, зняття силіконового двошарового відбитка з опорних зубів, альгінатного допоміжного. Визначення і фіксація силіконом центральної оклюзії.
2. Примірка каркаса в порожнині рота. Визначення кольору облицювання.
3. Фіксація протеза в порожнині рота.

Лабораторні

1. Виготовлення каркаса консольного протеза.
2. Нанесення облицювання. Остаточна обробка протеза. Полірування.

Протези типу «Бруклін»

Одним із варіантів консольних протезів є мостоподібний протез типу «Бруклін». Це напіврухливий консольний протез, який замість проміжної частини містить сідлоподібний металевий каркас із штучними зубами та пластмасовий базис. Цей базис при жуванні має певний ступінь рухливості, чим передає жувальний тиск на слизову оболонку. Амортизація при жуванні дозволяє уникнути деяких недоліків консольних протезів, а саме функції важеля.

Показання до застосування таких протезів: негативне ставлення хворих з одно- і двосторонніми дефектами зубних рядів до знімних протезів, патологічний блювотний рефлекс, стан після видалення імплантатів, епілепсія.

Протипоказання до використання таких протезів: бруксизм, гіпертонус жувальних м'язів, перехресний прикус, рухливість опорних зубів, мала висота протеза, низький альвеолярний відросток, захворювання пародонта.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення протеза

Клінічні

1. Препарування зубів (опорних зубів повинно бути мінімум два), зняття відбитка з опорних зубів (відбиток знімається тільки силіконом для чіткого відтиску ясен), визначення центральної оклюзії.

2. Примірка опорних елементів у порожнині рота. Отримання відбитка з опорними елементами.

3. Примірка конструкції.

4. Фіксація протеза в порожнині рота (протез необхідно фіксувати тимчасово на 2–3 дні, а тільки потім — постійно, так як базис із штучними зубами потребує корекції).

Лабораторні

1. Виготовлення опорних коронок.
2. Підготовка сполучного комплексу (рис. 4.30).
3. Виготовлення проміжної частини і з'єднання її з опорними елементами за допомогою шарнірного блока.
4. Остаточна обробка протеза, нанесення облицювання.

«Бруклінський міст» має такі елементи: опорні коронки, проміжна частина, сполучний комплекс, базис. Опорні коронки найчастіше суцільноліті.

На моделі з приміряними опорними коронами спочатку моделюють проміжну частину, як у будь-якому мостоподібному протезі, та сідло, як у бюгельному протезі. Далі встановлюють зчленування (подібно до петель кімнатних дверей). Готову кон-



Рис. 4.30. Підготовка сполучного комплексу для протеза типу «Бруклін»

струкцію виливають у металі. Після цього між зчленуванням вставляють попередньо відлитий стрижень, навколо якого і здійснюватиметься мікрорухливість протеза відповідно піддатливості слизової.

Після перевірки конструкції каркаса протеза та нанесення облицювання, корекції в клініці проводять моделювання базису із пластмаси, полімеризують, обробляють і полірують готовий протез.

Адгезивні мостоподібні протези (ретейнери, ротчетівські, мерілендські)

Усі вищеописані мостоподібні протези потребують значного препарування твердих тканин зубів, що знаходяться поряд (опорних). У 80-х роках ХХ ст. були розроблені мостоподібні протези, які не вимагають такого значного зшліфовування твердих тканин. Це стало можливим у зв'язку з винаходом композитних сучасних матеріалів, що мають високу адгезію до емалі зубів. Опорними елементами такого мостоподібного протеза є спеціальні накладки, а проміжна частина — це звичайна комбінована літа фасетка.

Показання до застосування адгезивних мостоподібних протезів: косметичні фронтальні дефекти за відсутності одного зуба. Протипоказання — патологічне стирання, рухливість зубів.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення адгезивного мостоподібного протеза

Клінічні

1. Підготовка зубів під опорні елементи (поглиблення природних фісур, створення спеціального ложа), зняття відбитка з опорних зубів, визначення центральної оклюзії.

2. Примірка конструкції в порожнині рота. Підбір кольору облицювання.

3. Протравлення емалі. Фіксація протеза в порожнині рота на композити.

Лабораторні

1. Відливання розбірної моделі. Загіпсовування моделей в оклюдатор. Виготовлення опорних елементів і каркаса проміжної частини.

2. Лиття конструкції. Перевірка на моделі. Створення додаткових адгезивних пристосувань.

3. Виготовлення облицювання проміжної частини. Обробка та полірування.

Розбірна модель виготовляється, як описано вище. Паралельно з цим із звичайного гіпсу відливають допоміжну модель зубів-антагоністів. Обидві моделі гіпсують в оклюдатор або артикулятор.

На робочій моделі проводять гравіювання стовпчиків, наносять компенсаційний лак і в підготовлені порожнини моделюють накладки з воску методом нашарування. Коли накладки змодельовано, приступають до моделювання проміжної частини. Із сторін, звернених до зубів, для посилення ретенції протеза можна використовувати: численні насічки у вигляді «ялинки»; ретенційні кульки малого діаметра; грубу шорсткість (звичайно створюється вже на металевому каркасі за допомогою піскоструминного апарата).

Після закінчення моделювання мостоподібний протез знімають з моделі та перевіряють точність прилягання опорних частин. Модель відокремлюють від оклюдатора і передають у лиття.

На відлитому протезі обробляють місця ливників, усувають дефекти лиття, перевіряють за допомогою копіювального паперу оклюзійні контакти, контролюють вільну посадку мостоподібного протеза на модель.

Після примірки адгезивного протеза в клініці полірують металеві накладки зовні, уникаючи контакту з внутрішніми частинами накладок. Наносять облицювання одним із раніше описаних способів.

Складений мостоподібний протез

Даний вид мостоподібного протеза — сполучна ланка між незнімним і знімним протезуванням. Такі конструкції застосовують при різкому нахилі опорних зубів (конвергенція). Створити паралельність таких зубів без зняття дуже великої кількості твердих тканин часто буває достатньо складно, в таких випадках і застосовують складений мостоподібний протез. Даний вид незнімного протеза складається з внутрішньої коронки на нахилений зуб і власне мостоподібної конструкції з двома опорними елементами у вигляді коронок та проміжної частини.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення складеного мостоподібного протеза

Клінічні

1. Препарування зубів, зняття відбитка з опорного нахиленого зуба.
2. Примірка, припасування коронки.
3. Фіксація коронки на цемент. Зняття відбитка із зуба, покритого коронкою, та з іншого опорного зуба. Визначення центральної оклюзії.
4. Примірка каркаса мостоподібного протеза. Підбір кольору облицювання (у разі потреби).
5. Фіксація мостоподібного протеза в порожнині рота.

Лабораторні

1. Виготовлення литої коронки на нахилений зуб.
2. Остаточна обробка і полірування коронки.
3. Виготовлення каркаса суцільнолитого або суцільнолитого комбінованого мостоподібного протеза.
4. Обробка і полірування металевих частин протеза. Виготовлення облицювання.

Таким чином, на литій коронці при моделюванні не відтворюють анатомічну форму зуба, а роблять її мінімальною по

товщині, на апроксимальних боках створюють нахил, відповідний нахилу другого опорного зуба. Після фіксації цієї коронки в порожнині рота одержують відбиток із паралельними апроксимальними стінками, за яким і виготовляють мосто-подібний протез за вищеписаними методиками (рис. 4.31).

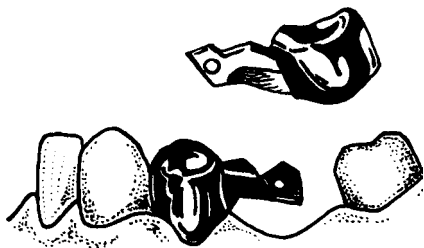


Рис. 4.31. Складений мосто-подібний протез

Література, рекомендована для СРС

1. *Справочник стоматолога-ортопеда* / под ред. М. Г. Бушана. — Кишинёв, 1988.
2. *Копейкин В. И.* Ошибки в ортопедической стоматологии / В. И. Копейкин. — М., 1998.
3. *Панорама ортопедической стоматологии.* — 2003–2009. — №№ 1–4.
4. *Чулак Л. Д.* Зубопротезная техника : учеб. пособие / Л. Д. Чулак, В. Г. Шутурминский. — Одесса : Одес. гос. мед. ун-т, 2001. — 316 с.
5. *Рожко М. М.* Довідник з ортопедичної стоматології / М. М. Рожко, Т. М. Михайленко, В. С. Онищенко. — К. : Книга плюс, 2004. — 288 с.
6. *Клемин В. А.* Зубные коронки из полимерных материалов / В. А. Клемин. — М. : МЕДпресс-информ, 2004. — 176 с.
7. *Жулев Е. Н.* Несъемные протезы: теория, клиника и лабораторная диагностика / Е. Н. Жулев. — Н. Новгород : Изд-во Нижегородской гос. мед. академии, 2000. — 365 с.

Розділ 5

ЗНІМНІ ПРОТЕЗИ

Знімне протезування — розділ ортопедичної стоматології, що займається виготовленням протезів, які заміщають дефекти зубних рядів, легко видаляються з ротової порожнини самим пацієнтом і передають жувальний тиск через слизову оболонку порожнини рота. Знімний пластинковий протез потребує спеціального догляду з боку пацієнта під час використання. Жувальний тиск передається неприродним шляхом — через слизову оболонку на кістку й окістя.

Цей розділ ортопедичної стоматології охоплює такі види протезування: часткове пластинкове, протезування беззубих щелеп, безпосереднє протезування.

Усі знімні пластинкові протези (рис. 5.1) можна поділити таким чином: частковий пластинковий протез; повний знімний протез; безпосередній протез.

Частковий пластинковий протез — вид знімного протеза, який складається з пластмасового базису, штучних зубів і системи кламерної фіксації, передає жувальний тиск на тканини твердого піднебіння.

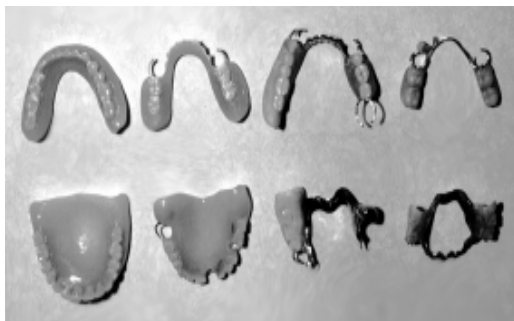


Рис. 5.1. Знімні протези

Повний знімний протез — вид знімного протеза, який складається з пластмасового або металевого базису і штучних зубів, фіксація якого на беззубій щелепі здійснюється завдяки силам адгезії та когезії.

Безпосередній протез — вид часткового знімного протеза, який

виготовляється до видалення зубів і накладається в ротовій порожнині пацієнта зразу ж після операції видалення.

5.1. ЧАСТКОВИЙ ПЛАСТИНКОВИЙ ПРОТЕЗ _____

Знімні протези застосовують при будь-яких дефектах зубних рядів: за відсутності одного або кількох зубів і за наявності єдиного зуба на щелепі. Знімні пластинкові протези можна використовувати при включених дефектах зубних рядів (дефектах, обмежених з двох сторін зубами), при односторонніх або двосторонніх кінцевих дефектах і в тих випадках, якщо зуби, що обмежують навіть невеликі включені дефекти, не можуть служити опорою для незнімного протеза внаслідок запально-дистрофічних процесів у тканинах пародонта або з інших міркувань.

Знімні пластинкові протези, що заміщають дефекти зубних рядів, складаються з базису (який спирається на альвеолярний відросток щелепи, а на верхній щелепі — і на тверде піднебіння), штучних зубів, які заміщують дефекти зубного ряду, та пристосувань для утримання протеза в роті.

До подібних пристосувань належать кламери, замки-атачмени, балки з фіксаторами, телескопічні коронки-фіксатори, імплантати тощо.

Базис протеза виготовляють з пластмаси або металу. Через базис часткового пластинкового протеза жувальний тиск від штучних зубів передається на слизову оболонку альвеолярного відростка та твердого піднебіння, а далі — на окістя і щелепну кістку.

Виготовлення пластинкових протезів для заміщення дефектів зубних рядів складається з кількох клінічних і лабораторних етапів.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення часткового пластинкового протеза

Клінічні

1. Зняття відбитків (звичайно для зняття відбитків використовують альгінатні матеріали).
2. Визначення центрального співвідношення щелеп і відмітка меж протеза на моделі.
3. Перевірка конструкції протеза в ротовій порожнині хворого.
4. Накладання протеза на щелепу хворого і корекція протеза.

Лабораторні

1. Відливання моделей з гіпсу, виготовлення воскових базисів з оклюзійними валиками для визначення центрального співвідношення щелеп.

2. Фіксація гіпсових моделей в оклюдаторі, ізоляція торуса й екзостозів, виготовлення кламерів або інших пристосувань для утримання протеза й установка штучних зубів на восковому базисі. Попереднє моделювання базису протеза.

3. Остаточне моделювання базису протеза, гіпсування протеза в кювету, заміна воску на пластмасу, полімеризація, шліфування та полірування протеза.

4. Остаточне полірування протеза.

5.1. ЧАСТКОВИЙ ПЛАСТИНКОВИЙ ПРОТЕЗ

5.1.1. Частковий пластинковий протез із дротяними кламерами (рис. 5.2)

Робота техніка починається з виготовлення моделей за відбитками (рис. 5.3 і 5.4). При використанні альгінатних відбиткових матеріалів модель може бути вже відлита лікарем. Під час обрізання моделі важливо зберегти якомога повніше те місце, що відповідає перехідній складці.

Далі приступають до визначення меж базису майбутнього протеза.

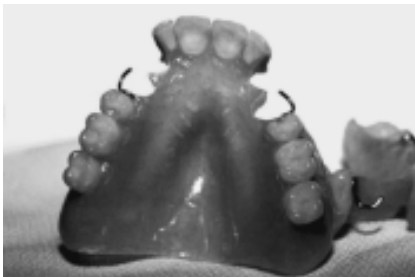


Рис. 5.2. Частковий пластинковий протез із дротяними кламерами

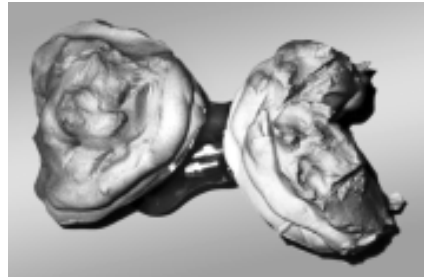


Рис. 5.3. Заливання гіпсом відбитка

Величина протезного базису залежить від кількості збережених зубів та їх розташування (рис. 5.5), ступеня атрофії альвеолярного відростка, рельєфу склепіння твердого піднебіння, ступеня піддатливості слизової оболонки ложа протеза, вираження піднебінного торуса.

Межі протезів на верхню щелепу

З вестибулярного боку: за рівнем перехідної складки*, обходячи вуздечки і складки слизової оболонки ближче до орального боку.

З орального боку: за наявності передніх природних зубів на рівні горбиків зубів, не перекриваючи їх. У ділянці молярів і пре-молярів — на рівні 2/3 висоти коронок. За наявності торуса його необхідно перекривати базисом із відповідним ізолюванням. На моделі торус окреслюється круговою лінією, причому межі торуса намагаються не розширювати. У майбутньому протезі в ділянці торуса з піднебінного боку протеза буде невелика тонка камера, яка дозволить протезу не спиратися на торус.

Дистальну межу протеза слід заокруглити в проміжках між останніми молярами, тобто дистальна межа протеза буде лінією, проведеною одразу ж за останніми молярами щелепи.

Межі протезів на нижню щелепу

З вестибулярного боку: за рівнем перехідної складки, обходячи вуздечки і складки слизової ближче до орального боку.

З орального боку: перекриваються всі зуби, що залишилися, на 2/3 висоти коронок. Язиковий край протеза проходить по перехідній складці, маючи відповідний виріз для язикової вуздечки у вигляді півмісяцевої вирізки (рис. 5.6).

На верхній щелепі чим менше залишилося зубів, тим більший розмір базису. На нижній щелепі розміри базисів з язикового боку постійні, а з вестибулярного — залежать від кількості відсутніх зубів. Окреслення меж протеза виконують хімічним олів-

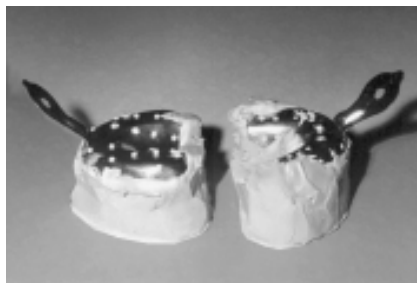


Рис. 5.4. Формування чоколю моделі

* Перехідна складка на моделі — це заглиблення, що відповідає переходу альвеолярного відростка ясен на відбиток м'яких тканин щок.

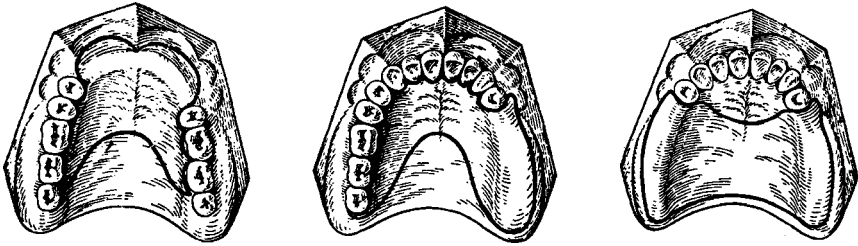


Рис. 5.5. Залежність площі базису від кількості наявних зубів

цем, оскільки слід від звичайного олівця може бути видалений вологою.

Після того як модель окреслено, приступають до виготовлення воскових шаблонів із прикусними валиками. Вони необхідні для того, щоб визначити і зафіксувати стан центральної оклюзії у пацієнта, що допоможе загіпсувати моделі в оклюдатор у положенні центральної оклюзії.

Шаблони і валики виготовляються з *базисного воску*. Він випускається у пластинах площею близько 20×10 см, завтовшки 2 мм. Заздалегідь відрізають пластинку за площею окресленої зони на моделі. На нижній щелепі пластинку воску складають вдвічі всередину розігрітою частиною. Далі її розігрівають над полум'ям пальника або спиртівки й обтирають пластинкою воску модель. Шпателем обрізають надлишки воску по межах (рис. 5.7).



Рис. 5.6. Межа базису нижнього протеза



Рис. 5.7. Обтискання базисною пластинкою воску моделі

Восковий базис укріплюють дротом, щоб уникнути його деформації в ротовій порожнині. Для цього відрізають 4–6 см дроту діаметром 0,8 см, згинають підковоподібно, за формою оральної частини альвеолярного відростка, приміряють на восковому шаблоні. Дріт беруть пінцетом і добре розігрівають над пальником. Після цього відрізок дроту плавно опускають у віск зовні шаблону біля основи альвеолярного відростка з піднебінного боку (рис. 5.8). Восковий шаблон готовий.

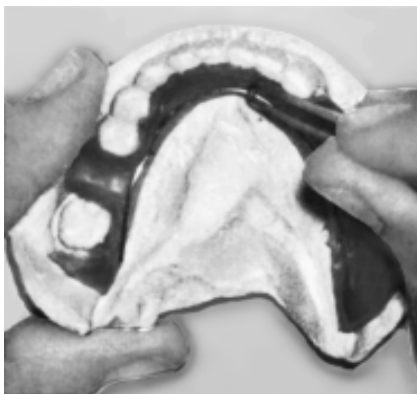


Рис. 5.8. Зміцнення базису дротом

Далі приступають до виготовлення прикусних валиків. Розігріту пластинку воску скачують у валик і укладають у вільну від зубів ділянку. Валик повинен бути монолітним, заввишки 1–1,5 см, завширшки 1 см; розташовується по центру альвеолярного відростка, щільно склеєний з восковим базисом (для цього розігрітим шпателем проводять по внутрішній і зовнішній поверхні валика). Валик повинен мати гладеньку поверхню. Дистальні ділянки валиків роблять у вигляді скосів «нанівець». За наявності природних зубів валики мають бути на 2–3 мм вищими за рівень зубів (рис. 5.9).

Готові воскові шаблони з прикусними валиками на моделях передають у клініку. На клінічному етапі визначається центральна оклюзія.

Наступний етап виготовлення часткових пластинкових протезів — гіпсування моделей в оклюдатор. Перед тим як зафіксувати моделі до оклюдатора, слід підготувати їх до цієї процедури.

Надлишки гіпсу з цоколів моделей зрізують так, щоб фіксуєчий штафт оклюдатора упирався в площадку і не перешкодив змиканню та розмиканню оклюдатора. На цокольних частинах моделей роблять хрестоподібні насічки для кращої фіксації гіпсу. Нижню раму оклюдатора змочують водою.

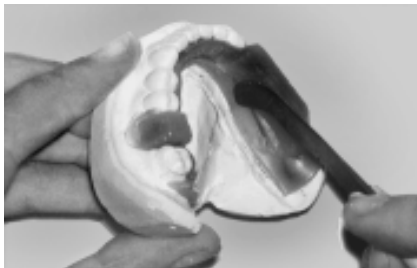


Рис. 5.9. Остаточне моделювання валиків

Таблиця 5.1. Види кламерів

Металеві	Літні	Опорно-утримувальні	Усі металеві кламери справляють травмуючу дію на тверді тканини зуба. Під дією кламера може розвиватися клиноподібний дефект. Тому зуби, на які впливатимуть кламери, краще покривати бюгельними коронками (див. розділ «Незнімне протезування»)
Пластмасові	Роташовані тільки на яснах	<p>Частиною такого кламера є накладка — невелика металева площадка, що спирається на жувальну поверхню зуба і перешкоджає опусканню протеза нижче фіксованого положення. Передає жувальний тиск на зуб</p> <p>Тільки фіксує протез на зубі за рахунок того, що кламер розташовується нижче за екватор зуба і не може без зусилля прохити через екватор</p> <p>Найбільш поширений кламер. Виготовляється із заготовок кламерів, що виробляються фабрично. Можливе виготовлення із дроту нержавіючої сталі діаметром 0,8–1,0–1,2 см (рис. 5.10)</p> <p>Кламер, що застосовується при недостатніх умовах для фіксації протеза. Являє собою розплющений на ковадлі круглий кламер</p>	Усі пластмасові кламери застосовуються лише у разі необхідності приховати з косметичною метою кламер або при значному стиранні твердих тканин; використовуються тільки при добре вираженому альвеолярному відростку
	Роташовані тільки на яснах	Дентоальвеолярні	
	Роташовані тільки на яснах	Пелоти Пальцеподібні відростки	

Замішують гіпс. Накладають його на гладку поверхню гіпсувального стола і занурюють у нього нижню раму оклюдатора. Потім додають невеликий шар гіпсу і на нього ставлять моделі, закріплені так, щоб їх середня лінія збігалася із середньою лінією оклюдатора в положенні центральної оклюзії. Далі шар гіпсу накладають на модель верхньої щелепи і опускають верхню раму оклюдатора. Гіпс вирівнюють так, щоб він покрити рівним шаром раму оклюдатора і модель. Після того як гіпс застигне, моделі будуть загіпсовані в оклюдатор у положенні центральної оклюзії.

Після цього оклюдатор відкривають, видаляють прикусні валики, поправляють воскові шаблони (або виготовляють нові) і приступають до постановки зубів та створення системи фіксації.

Як уже вказувалося, будь-який частковий пластинковий протез складається з трьох частин: базису, штучних зубів і кламерної системи.

Кламерна система — це пристосування, яке утримує протез у ротовій порожнині при жувальних і нежувальних рухах. Види кламерів наведено у табл. 5.1.

Кламер має три функціональні частини:

1) відросток — частина, розташована в товщі базису протеза;

2) тіло — частина, розміщена між базисом та опорним зубом, виконує пружну (амортизуючу) функцію;

3) плече — фіксуюча частина, розташована на опорному зубі.

Зуби, на яких розташовуються кламери, називають опорними. З'єднавши умовною лінією опорні зуби, отримаємо *кламерну лінію*. Якщо в протезі один опорний зуб, то фіксація такого протеза називається *точковою*, якщо два (одна кламерна лінія) — *лінійною* (рис. 5.11). Якщо існують дві кламерні лінії, які перетинаються, — фік-

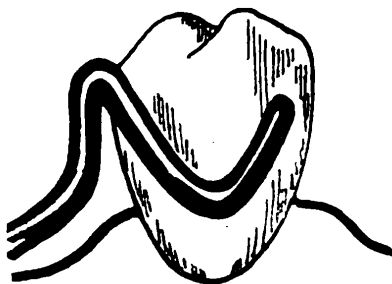


Рис. 5.10. Гнучий дротяний кламер

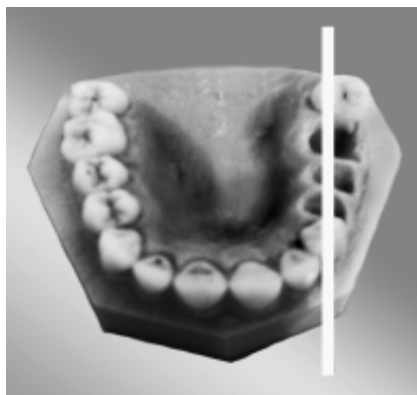


Рис. 5.11. Лінійна фіксація протеза

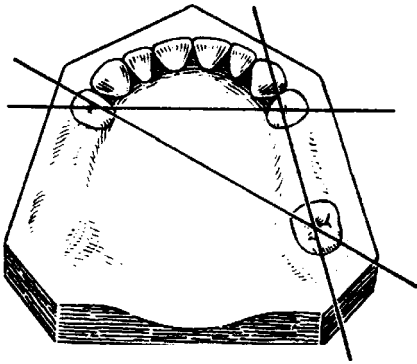


Рис. 5.12. Площинна фіксація

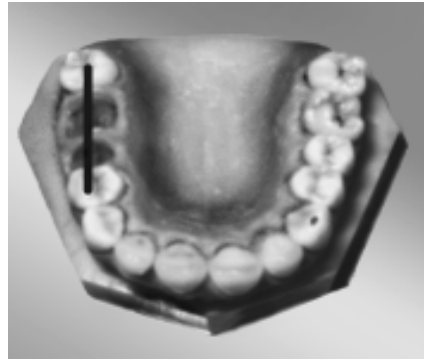


Рис. 5.13. Сагітальна лінійна фіксація

сація має назву *площинної* — це найбільш оптимальний для часткових пластинкових протезів вид фіксації (рис. 5.12). Кламерні лінії поділяють на сагітальні — спереду назад або навпаки (рис. 5.13), трансверзальні — справа наліво або навпаки (рис. 5.14) і діагональні — справа наперед, зліва назад або навпаки (рис. 5.15).

Найпоширенішими для часткових пластинкових протезів є дротяні кламери. Вони прості у виготовленні, достатньо функціональні.

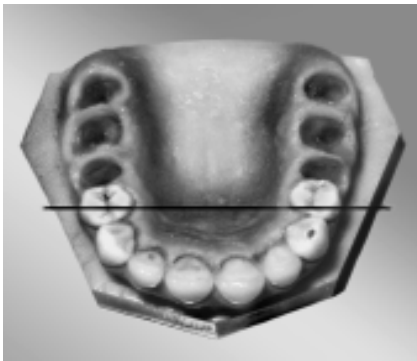


Рис. 5.14. Поперечна лінійна фіксація

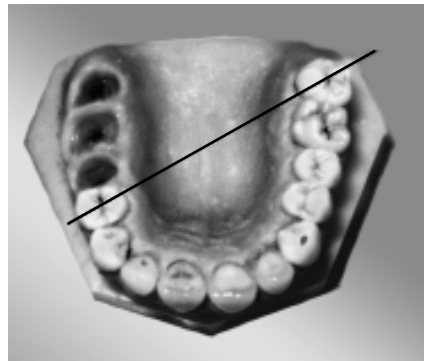


Рис. 5.15. Діагональна лінійна фіксація

Методика виготовлення круглого дротяного кламера

Спочатку підбирають кламер з набору або відрізають ножицями для металу шматок дроту завдовжки 2–2,5 см.

Виготовлення кламерів починають із заточування кінця дроту напилком. Утримуючи дріт лівою рукою, згинають щипцями плече кламера, підганяючи його до вестибулярної поверхні зуба. Далі під прямим кутом донизу згинають дріт, створюючи тіло кламера (рис. 5.16). Після цього виконують третій вигин — відгинають відросток кламера по центру альвеолярного відростка у товщу базису протеза.

Відросток кламера розплющують на ковадлі (якщо це плоский кламер, то розплющують весь кламер) і роблять на відростку напилком насічки для кращої фіксації у пластмасі (рис. 5.17).



Рис. 5.16. Вигинання дротяного кламера



Рис. 5.17. Розташування кламера на моделі

Методика виготовлення утримувальних литих металевих кламерів

Спочатку хімічним олівцем на зубі малюють майбутній кламер. Потім на зубі, на якому розташовуватиметься кламер, моделюють з воску утримувальний кламер так, щоб його основна частина лежала нижче за екватор. Кінець кламера моделюють заокругленим (щоб майбутній литий кламер не травмував м'які тканини) і виводять трохи (не більше 1 мм) вище за екватор. Кламер акуратно знімають з моделі та передають у лиття. Відлитий кламер припасовують на зубі, розігрівають восковий шаблон, занурюють у нього відросток кламера так, щоб він відповідав рисунку плеча кламера.

Методика виготовлення пластмасових кламерів

Пластмасові кламери моделюються з воску, подібно до того, як показано на рис. 5.18.

Для виготовлення пелотів застосовують дрiт діаметром 0,6 мм, з якого вигинають П-подібний відросток, кінці якого фіксуються у восковому базисі майбутнього протеза. Протилежні частини будуть пружною основою пелоту.

Після виготовлення кламерів приступають до постановки штучних зубів.

Усі штучні зуби, які застосовуються для постановки у часткових пластинкових протезах, поділяють на пластмасові та фарфорові.

Розглянемо постановку пластмасових зубів. Вони випускаються фабрично в гарнітурах (або по 28 зубів, або окремо гарнітури бічних і фронтальних зубів). Пластмасові зуби розрізняються за формою, кольором і фасоном.

Зуби потрібно спочатку підібрати залежно від величини дефекту, кольору і форми зубів, що збереглися.

При підгонці зуба спочатку йому надають необхідної ширини, спилюючи на шліфмоторі або фрезою на зуботехнічному наконечнику частину пластмаси. Потім припасовують його ясенню



a



б

Рис. 5.18. Пластмасові кламери: *a* — пелоти; *б* — денталь-альвеолярні кламери

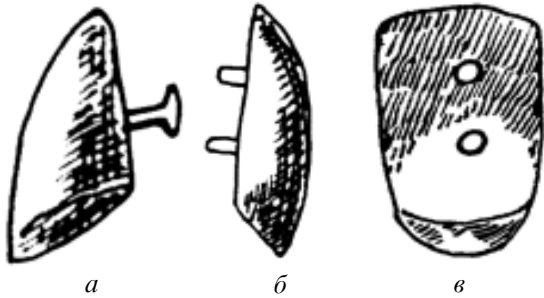


Рис. 5.19. Крампони для фіксації фарфорових зубів у пластмасі

частину за висотою, стежачи за тим, щоб ясенна частина розташовувалася в яснах і не продавлювала віск. Наступний етап у постановці зубів — уточнення співвідношення пластмасового зуба з антагоністами.

Правильно поставлений зуб повинен відповідати таким вимогам:

- вертикальна вісь зуба має збігатися з серединою альвеолярного відростка;
- кожний зуб, окрім нижніх центральних різців і другого верхнього моляра, повинен мати по два антагоніста, контакт має бути максимальним (щільним) по всій жувальній поверхні;
- шийка штучного зуба повинна бути на рівні шийки природного зуба;
- пластмасові зуби розташовуються щільно один до одного, постановку проводять без трем і діастем*.

Фарфорові зуби у минулому були достатньо популярними для використання через низьку косметичність пластмасових зубів на той час. Але водночас пластмасові зуби хімічно з'єднуються з базисом протеза (вони виготовлені з одного типу матеріалів), а фарфорові фіксуються тільки за рахунок ретенції (наявність спеціальних пристосувань для фіксації у фарфорових зубах — крампонів**) (рис. 5.19).

Постановка фарфорових зубів здійснюється таким чином.

Зуби підбираються залежно від величини дефекту, кольору і форми зубів, що збереглися.

Вимоги, що пред'являються до поставленого фарфорового зуба ті ж самі, що і до пластмасових. Особливості постановки такі:

* Трема — щілина між бічними зубами, що стоять поряд. Діастема — щілина між першими різцями по серединній лінії.

** Спеціальні пристосування у вигляді грибків, головки яких фіксуються в пластмасі базису, за рахунок чого і відбувається ретенція фарфорового зуба.

- при загострюванні фарфорових зубів необхідно оберегати клямпи від зшліфовувань;
- циліндричної форми клямпи слід загнути вниз і вбік під прямим кутом;
- між зубами й альвеолярним гребенем моделі повинен бути просвіт не менше 1–2 мм.

Іноді у косметичних цілях відступають від наведених правил постановки зубів і ставлять зуби на «приточці». При цьому методі зберігаються вимоги, що пред'являються до поставленого зуба. Особливості постановки на «приточці» такі: при вираженому альвеолярному відростку фронтальні зуби встановлюють на «приточці», тобто попереду альвеолярного відростка, зшліфовуючи їх так, щоб кожний штучний зуб щільно прилягав пришийковою частиною до ясенного краю альвеолярного відростка.

Після того як укріплено кламери, поставлено штучні зуби, модель майбутнього протеза передають в оклюдаторі до клініки. Лікар перевіряє правильність підбору зубів, постановки і визначення центральної оклюзії, вигину або установки кламерів. При помилках на попередніх етапах технік спільно з лікарем проводить перестановку зубів, опускання чи підняття одного або групи зубів, зміну положення кламера.

Після цього приступають до моделювання базису протеза. Біля шийок передніх зубів вестибулярну поверхню штучних ясен моделюють з невеликим заокругленим виступом над коренями й опуклостями, що імітують рельєф альвеолярного відростка (рис. 5.20). Ясенний край у бічних зубів з шийкового боку моделюють з гребінним виступом. Необхідно враховувати і звільнити

місця напруження складок слизових оболонок, щоб уникнути скидання протеза при відкритті рота.

На верхньощелепному протезі піднебінну поверхню у ділянці передніх зубів моделюють, створюючи рельєф її так, щоб при стуленні зубів не порушувалася оклюзія, не було стовщень. Конфігурація піднебінної частини протеза повинна повторю-



Рис. 5.20. Остаточне моделювання базису

вати особливості конфігурації піднебіння пацієнта, включаючи піднебінні складки. Перехід межі протеза по лінії «А»* має бути рівномірної товщини і зведений «нанівець».

Краї базису протеза заокруглюють, роблять гладенькими за допомогою гарячого шпателя; краї повинні повторювати межі нейтральної зони.

На нижній щелепі при вираженій вуздечці нижньої губи і щоківних тяжах краї штучних ясен моделюють з урахуванням їх напруження під час відкривання рота (необхідно, щоб край протеза розташовувався за 1–1,5 мм від місця прикріплення тяжа). У ділянці бічних зубів із вестибулярного боку моделюють вигини для щік, що сприяє фіксації протеза та правильній участі щік в акті жування.

Язикову поверхню базису в ділянці під'язикового відростка, передніх зубів роблять злегка увігнутою для вільного прилягання та руху кінчика язика. У ділянці бічних зубів моделюють під'язикові відростки товстішими, з прогинаннями у середній частині, в якій розташовуватимуться бічні поверхні язика.

Краї базису нижньощелепного протеза ретельно заокруглюють, зберігаючи їх об'ємність відповідно до намічених лікарем на моделі меж. Задні краї протеза розташовують у ретромоллярному трикутнику на внутрішній поверхні розгалуження нижньої щелепи.

Гарячим шпателем проводять по краю воскового базису, приклеюючи таким чином базис до гіпсу. Після цього легкими ударами молотка відбивають моделі від оклюдатора. За наявності допоміжної моделі її видаляють. Приступають до заміни воску базису протеза на пластмасу та подальшого полірування протеза (див. розділ 7).

Відполірований протез передають для фіксації в клініку.

5.1.2. Частковий пластинковий протез із поліпропілену (рис. 5.21)

Раніше наведені технології стосувалися протезів, базис яких складався з акрилових пластмас. Такі протези мають ряд недоліків:

1. Жорсткий базис.
2. Досить високий ризик акрилових протезних стоматитів.

* Лінією «А» називають межу твердого і м'якого піднебіння. Таку назву вона дістала внаслідок того, що при вимові звуку [а] м'яке піднебіння вібрає і чітко контурує цей перехід.

3. Тривале звикання пацієнта до протеза.

4. Досить часті поломки протезів при користуванні.

Цих недоліків позбавлені частковий пластинковий протези з поліпропілену. Проте й вони мають деякі недоліки, а саме:



Рис. 5.21. Частковий пластинковий протез із поліпропілену

1. Складність технології виготовлення.

2. Обмеженість показань до виготовлення цього виду протеза.

3. Шорсткувата поверхня (протез складно полірується).

4. Неможливість ремонту протеза.

5. Відсутність можливості клінічного чи лабораторного перебезування протеза.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення часткового пластинкового протеза з поліпропілену

Після підготовки зубів лікар знімає відбиток стандартною ложкою. Використовується відтискова маса, яка не чинить тиску на протезне ложе (альгінатна або силіконова низької в'язкості). Відбиток вважається придатним, якщо точно відображений рельєф протезного ложа, зокрема перехідна складка, контури ясенного краю, міжзубні проміжки, зубний ряд, на його поверхні немає пор і чітко відтиснутий рельєф слизової оболонки.

Лікар повинен звернути увагу на стан слизової оболонки ясен. Якщо вона гіпертрофована, необхідно повідомити про це техніку.

Зубний технік відливає робочу модель з супергіпсу не нижче 4-го класу. При цьому дистильовану воду потрібно відміряти за допомогою мірного стаканчика, а гіпс — за допомогою ваг згідно з вказівками виробника. Дотримання правильної пропорції робить коефіцієнт усадки постійною величиною. Після застигання гіпсу за допомогою гострого інструмента на робочій моделі необхідно видалити можливі напливи з поверхонь зубів і протезного ложа.

Для виключення травми слизової оболонки при користуванні протезом піднутрення на опорних зубах заливаються воском. Віск наноситься на такі критичні ділянки, як міжзубні сосочки та гіпер-

трофована слизова оболонка, де будуть розташовані зубоясенні кламери.

Проводять дублювання моделі дублювальною масою згідно з інструкцією виробника. Необхідно пам'ятати, що для отримання точних копій робочих моделей краще користуватися високоякісними силіконовими матеріалами.

Після застигання супергіпсу витягають модель із форми. На робочій моделі розкреслюють межі майбутнього протеза, при цьому звертають увагу на несприятливі умови протезного ложа і вживають заходів для їх усунення.

При значній атрофії альвеолярного відростка, плоскому піднебінні, вираженості торуса необхідно провести гравірування меж по дистальному краю протеза і в буферних зонах. За сприятливих клінічних умов межі базису протеза можна вкоротити.

З воскової пластинки виготовляється базис (рис. 5.22). На нижньому знімному протезі воском заповнюється місце розташування язика, що необхідно для процесу лиття.

Після виготовлення воскового базису розпочинають постановку зубів. Оскільки поліпропілен не має хімічного зв'язку з акриловими зубами, на штучних зубах створюються спеціальні ретенційні отвори (діаторичні). При свердлінні ретенційних отворів намагаються відступати по можливості далі від основи зуба (рис. 5.23).

У фронтальних зубах ретенційні отвори зміщені до поверхні язика так, щоб вони не були помітні в протезі.

Після постановки зубів розпочинають моделювання зубоясенного кламера, при цьому звертають увагу на анатомічні можливості його розміщення. Ділянки розташування кламерів підливаються розплавленим воском за допомогою шпателя (рис. 5.24).



Рис. 5.22. Восковий базис



Рис. 5.23. Створення діаторичних отворів на штучних зубах

Восковий базис протеза з розставленими зубами після закінчення моделювання кламерів відправляється в клініку для перевірки конструкції протеза і правильності визначення центрального співвідношення щелеп. При цьому лікар повинен звернути увагу на щільність прилягання базису до слизової оболонки протезного ложа, правильність співвідношення щелеп, на постановку штучних зубів, їх колір.

Потім модель готують до гіпсування в кювету. На робочій моделі зшліфують зуби, які можуть служити ретенційними пунктами, не зачіпаючи при цьому межу воскової композиції.

Перед гіпсуванням моделі в кювету поверхню штучних зубів на протезі необхідно очистити від воску, інакше після випаровування воску не буде достатньої фіксації зубів у гіпсі. Восковий базис повинен мати глясову поверхню. Модель гіпсується в основну кювету. До початку пакування модель необхідно витримати у воді протягом 15 хв.



Рис. 5.24. Моделювання кламера

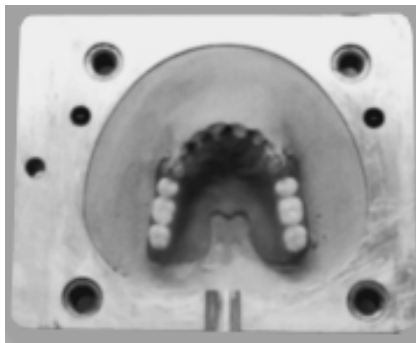


Рис. 5.25. Базис загіпсовано до кювети

Основу кювети змащують вазеліновим маслом, щоб гіпс не прилипав до кювети. Розводять супергіпс у пропорціях, рекомендованих виробником, і загіпсовують модель в нижню половину кювети (рис. 5.25). Платформа нижньої половини кювети ширша, ніж платформа верхньої половини, і має отвори з різьбленням під болти. Закривають гіпсом піднутрення, утворені моделлю. У гіпсі залишають місце для проходження основного ливника.

Перед заливкою верхньої половини кювети необхідно сформувати з воску ливникову систему. Другу половину кювети також змащують вазеліном.

Сполучають обидві половини кювети і закріплюють за допомогою чотирьох болтів. Болти вкручуються по діагоналях для уникнення можливих перекосів.

Через верхній вхідний отвір заливається супергіпс.

Після застигання гіпсу вивертають два болти по діагоналі, а два болти, що залишилися, вивертають на два обороти (рис. 5.26). Кювета поміщається в киплячу воду на 7 хв. Після прогрівання кювети вивертають два болти, що залишилися, і розкривають кювету. Вимивають залишки воску гарячою водою, видаляють гіпс, який може відламатися. Перевіряють, чи всі зуби знаходяться на місці, і обробляють поверхню форми.

Після висихання розділового лаку сполучають кювету і закручують усі болти.

Готують термопласт до роботи. Перш ніж помістити картридж у нагрівач інжекційної установки, його слід витримати протягом 20–30 хв у термостаті при температурі 36–37 °С для видалення вологи з термопласту.

Включають нагрівальний елемент інжекційної машини і прогрівають його до необхідної температури залежно від обраного типу матеріалу.

Картридж поміщають в інжекційну машину завальцованою частиною назовні, оскільки в цьому місці шар алюмінію стоншений, під час інжекції він рветься і термопласт під тиском потрапляє в кювету.

Після прогрівання картриджа вставляють підготовлену кювету в інжекційну машину.

Створюють тиск в головному циліндрі інжекційної машини. Залишають кювету при кімнатній температурі протягом 10 хв і потім занурюють її в холодну воду до повного охолодження. Кювета повинна остигнути до кімнатної температури не тільки зовні, але і всередині.

Після розкриття кювети і витягання протеза його очищують від гіпсу. Для ретельного очищення протеза можна використати ультразвукову ванну з додаванням рідини для очищення пластмаси від гіпсу. Після цього його обробляють, полірують загальноприйнятими методами.

Після обробки алмазними головками протез обробляється

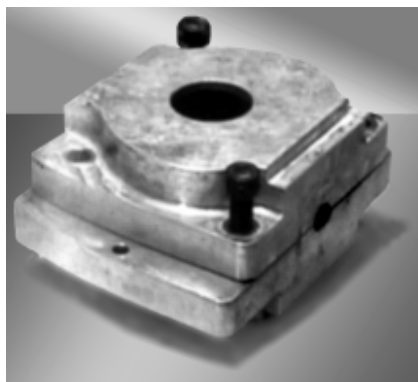


Рис. 5.26. Підготовка кювети до гіпсування

наждачним папером на тканинній основі на 4–5 тис. об/хв і щіткою з натуральною щетиною без натиску на швидкості не вище 3000 об/хв. Край базису і міжзубні проміжки обробляються силіконовими полірамами. Полірування проводиться бавовняними щітками із швидкістю 2800 об/хв з пастою для остаточного полірування.

5.2. ПОВНИЙ ЗНІМНИЙ ПЛАСТИНКОВИЙ ПРОТЕЗ

Повні знімні протези правомірно вважаються одним із складних і трудомістких видів протезування. Щоб зробити якісний та функціональний протез, що дозволяє людині нормально розмовляти і пережовувати їжу, необхідний комплекс анатомічних і технологічних знань та вмінь. Протезування беззубих щелеп ґрунтується на законах, розроблених ортопедичною наукою протягом століть.

Для того щоб протез дозволяв людині розмовляти, утримувався під час роботи м'якою мускулатурою, необхідно правильно визначити його межі. Лікар повинен зняти відбиток, який відображав би рухи м'яких тканин навколо запланованого протеза. Такий відбиток називається *функціональним*.

У функціональному відбитку повинна бути відображена *клананна зона*. Місце переходу слизової оболонки ротової порожнини з альвеолярного відростка на щоки і губи називається *перехідною складкою*. Місце переходу слизової оболонки з твердого піднебіння на м'яке називається *лінією А*. Вище цієї лінії знаходиться пасивно рухлива слизова оболонка. В її межах повинна проходити межа базису повного знімного протеза з вестибулярного боку на верхній щелепі. Межа протеза в цьому випадку збігається з краями функціональних відбитків.

Слизова оболонка, що лежить на краях базису, називається *клананною зоною*. При зміщенні протеза під час жування рухливість слизової оболонки збільшується. Вона підіймається і опускається разом із протезом, що дозволяє зберегти під протезом негативний тиск, який утримує протез на щелепі (це явище називається *функціональним присмоктуванням*).

Утримування протеза на щелепі у *спокої* називається *фіксацією* (забезпечується *адгезією* і *когезією*).

Адгезія (від лат. — зчеплення) — сила зчеплення різних тіл. Достатньо міцне з'єднання досягається в тих випадках, коли дві поверхні, точно прилеглі одна до одної у всіх точках, буде розділено невеликим шаром рідини.

Когезія (від лат. — зв'язаний) — притягання між частинками одного і того ж тіла або рідини при контакті. Когезія в повному знімному протезуванні забезпечується дією молекул слини.

Утримання протеза *під час нежувальних рухів* (розмова, міміка) називається *стабілізацією повного знімного протеза*, що забезпечується адгезією, когезією і функціональним присмоктуванням. Сила присмоктування залежить від площі базису протеза і точності клапанної зони й дорівнює 1 кг/см².

Щоб протез дозволяв людині розжовувати їжу, технік повинен сконструювати його так, щоб протез копіював втрачені особливості жувального апарату людини (суглобовий шлях, правильне розташування альвеолярних відростків між собою), тобто так поставити зуби, щоб їх горбики плавно ковзали під час жування і не зміщували протез. Утримування протезів *під час жування* називається *рівновагою протезів* і забезпечується адгезією, когезією, функціональним присмоктуванням та правильною постановкою зубів.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення повного знімного протеза

Клінічні

1. Зняття анатомічних відбитків (звичайно для приготування відбитків використовують альгінатні матеріали). Знімаються подібно до відбитків при часткових дефектах зубних рядів.

2. Зняття функціонального відбитка (термопластичною, силіконовою масою чи гіпсом). Знімається за допомогою спеціальних проб.

3. Визначення центрального співвідношення щелеп, підбір форми і кольору зубів, визначення протетичної площини, нанесення орієнтирів для постановки зубів.

4. Перевірка конструкції протеза в ротовій порожнині хворого.

5. Накладання протеза на щелепу хворого і корекція протеза.

Лабораторні

1. Відливання моделей з гіпсу за анатомічними відбитками, визначення меж базису протеза і виготовлення індивідуальної ложки.

2. Відливання моделі за функціональними відбитками (краще використовувати високоміцні сорти гіпсу). Виготовлення воскових шаблонів із прикусними валиками.

3. Фіксація гіпсових моделей в оклюдаторі або артикуляторі, ізоляція торуса й екзостозів, постановка штучних зубів на восковому базисі.

4. Остаточне моделювання базису протеза, гіпсування протеза в кювету, заміна воску пластмасою, полімеризація, шліфування і полірування протеза.

5. Остаточне полірування протеза.

Після отримання анатомічного відбитка з клініки технік наносить межі передбачуваного протеза. При повному знімному протезуванні нанесення меж оптимально було б виконувати разом із лікарем.

На верхній щелепі з вестибулярного боку межа доходить до активно рухливої зони слизової оболонки, тобто приблизно на 1–2 мм з кожного боку від центру перехідної складки до рухливої слизової оболонки (рис. 5.27). Спереду край протеза обходить вуздечку верхньої губи, а в бокових ділянках — щоківі тяжі (складки). У задньому відділі базис повинен перекрити щелепні горби до крилоподібно-щелепних складок, що проходять від дистальних поверхонь горбів верхньої щелепи до ретромолярних ділянок нижньої щелепи. Від горбів межа базису проходить у ділянці переходу твердого піднебіння в м'яке, тобто по центральній зоні в місці прикріплення м'язів м'якого піднебіння, заходить за так звану лінію А на 1–2 мм. Олівцем також окреслюють зони можливого розташування екзостозів та несприятливих ділянок слизової оболонки — зони торуса (рис. 5.28).

На нижній щелепі з вестибулярного боку базис доходить до активно-рухливої зони слизової оболонки (рис. 5.29), обходить вуздечку нижньої губи, у ділянці премолярів — місце прикріплення бічних тканин слизової оболонки, потім — вуздечку нижньої губи. Потім перекриває нижньощелепні горбики, переходить на



Рис. 5.27. Вестибулярна межа верхнього повного протеза

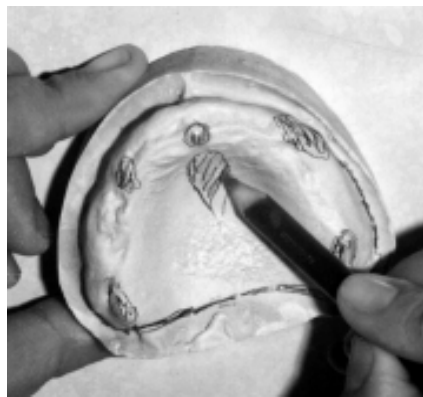


Рис. 5.28. Обкреслення зони торуса



Рис. 5.29. Вестибулярна межа нижнього повного протеза



Рис. 5.30. Оральна межа нижнього повного протеза

язиковий бік; межа обов'язково перекриває під'язикові лінії з правого і лівого боків (рис. 5.30). Модель готова до виготовлення індивідуальної ложки (рис. 5.31).

Після цього приступають до виготовлення індивідуальних ложек. Існує кілька методів їх виготовлення (табл. 5.2.). Розглянемо деякі з них.

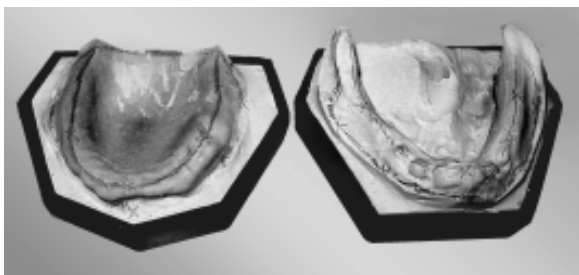
Індивідуальна ложка із стандартних базисних пластинок (АКР-П)

Стандартну пластинку розігрівають над вогнем з одного боку до помітного розм'якшення. Нерозігрітим боком укладають на модель, обтискають пальцями.

За допомогою хімічного олівця переносять межу, окреслену на моделі, на ложку. Надлишки пластинки зрізають гострим шпателем.

З ортодонтичного дроту вигинають ручку заввишки 1–1,5 см. Краї дроту відгинають за ходом альвеолярного відростка. Утримуючи пінцетом зігнуту ручку, розжарюють її відігнуті кінці і занурюють у ложку. Ручку зафіксовано. Ложка готова.

Рис. 5.31. Моделі готові до виготовлення індивідуальних ложек



Таблиця 5.2. Методи виготовлення індивідуальних ложок

Назва методу	Переваги	Недоліки
Індивідуальна ложка із стандартних базисних пластинок (АКР-П) (рис. 5.32)	Проста і швидка у виготовленні	Недостатньо точне повторення протезного поля, складність корекції
Індивідуальна ложка з пластмаси гарячої полімеризації	Точне повторення протезного поля	Тривале й трудомістке виготовлення
Одномоментна воскова ложка за методикою ЦІТО	Ложка легко коригується, проста у виготовленні — виконується лікарем	Ложка дуже м'яка, можливі неточності та погіршеності
Ложка з фотополімерних пластмас	Висока точність, жорсткість. Простота і висока швидкість виготовлення	Дорогі матеріали й устаткування
Ложка зі швидкотверднучої пластмаси	Точне повторення протезного поля, швидкість виготовлення	Ложка достатньо токсична через високу кількість залишкового мономера
Ложка зі швидкотверднучої пластмаси з прикусними валиками	Точне повторення протезного поля, швидкість виготовлення, можливість зняття функціонального відбитка під дією власного жувального тиску	Ложка достатньо токсична через високу кількість залишкового мономера

Індивідуальна ложка з пластмаси гарячої полімеризації

Розігрівають пластинку базисного воску. Розігрітим боком складають удвічі. Знову розігрівають і укладають на модель. Підрізають краї воскової пластинки по раніше позначеній межі. З воску моделюють ручку. Готують пластмасове тісто, як на виготовлення часткового пластинкового протеза. Модель з ложкою гіпсують у кювету. Випаровують віск, укладають пластмасове тісто. Полімеризують. Обробляють.

Одномоментна воскова ложка за методикою ЦТО

На верхню щелепу: пластинку воску складають поперек втричі, розігрівають, один край заокруглюють, потім обтискають у роті горб верхньої щелепи, альвеолярний відросток, притискають до піднебіння, витягають. Після охолодження зрізають надлишки, потім знову повторюють обтискання, формують задній край за лінією А.

На нижню щелепу: пластинку воску складають утричі, обтискають беззубу нижню щелепу, обов'язково захоплюючи ретромоларний простір. Після закінчення формування укріплюють додатковим валиком воску.

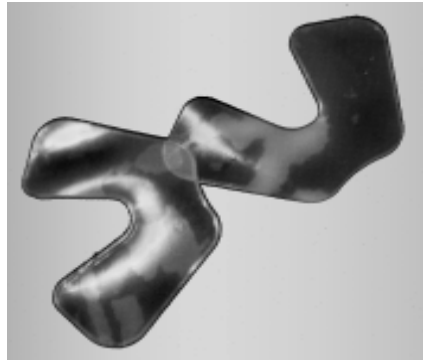


Рис. 5.32. Пластинки АКР-П

Ложка з фотополімерних пластмас

Фотополімерна стандартна пластинка виробляється фабричним способом (рис. 5.33). Щоб уникнути потрапляння на неї сонячного світла та передчасної полімеризації, вона упакована у металізований захисний карман. Перед початком роботи карман розривають, звідти дістають пластинку фотополімеру, яка має вигляд і консистенцію тостового сиру.

Ця пластинка накладається на підготовлену модель. Пальцями притискається до поверхні моделі, обтискаючи по всьому краю. Надлишки пластмаси за межами, окресленими на моделі, виріза-

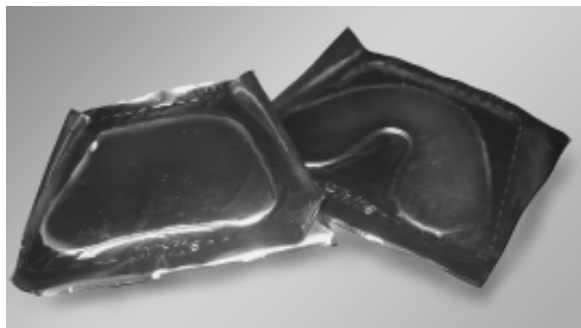


Рис. 5.33. Стандартна фотополімерна пластинка

ються технічним шпателем. Із цих залишків формують ручку для утримання ложки в порожнині рота. Далі ложку вміщують у фотополімеризатор і полімеризують протягом часу, вказаного в інструкції до матеріалу (найчастіше — 4 хв). Після цього ложку дістають із полімеризатора, знімають із моделі, передають до клініки.

Ложка з швидкотверднучої пластмаси

Відмірюють необхідну кількість порошку пластмаси, засипають його у фарфорову або скляну банку і краплями вводять мономер, постійно струшуючи посудину (об'ємне співвідношення полімеру та мономера — 3 : 1). Мономер вводять до повного сполучення з порошком, потім масу перемішують і посудину закривають кришкою. Через 3–5 хв на поверхні маси з'являється шар мономера, який необхідно видалити. Після цього знову перемішують масу і закривають банку кришкою. Суміш залишають при кімнатній температурі, поки в банці не утвориться однорідна маса консистенції крутого тіста. За допомогою пензля наносять на модель шар ізоляційного лаку.

Заготовлене пластмасове тісто розкачують скляною паличкою на поліетиленовій пластинці до товщини 4 мм. З тіста шпателем вирізають пластинки відповідно до форми верхньої та нижньої беззубої щелеп. Одержаною пластинкою обтискають модель, як при виготовленні ложки методом гарячої полімеризації. Приготовлену ложку разом із моделлю вміщують у колбу з водою, витримують 20–30 хв. Готову ложку обробляють фрезами, щоб уникнути гострих країв і подовження меж ложки.

Ложка з швидкотверднучої пластмаси з прикусними валиками

Розігрівають пластинку воску й укладають на модель. Краї воскової пластинки обрізають так, щоб вони не доходили до меж протезного поля на 1–3 мм. Змащують зверху пластинку тонким шаром вазеліну.

Розігрівають другу пластинку воску, укладають поверх першої. Її межі повинні точно відповідати окресленим на моделі. Виготовляють прикусні валики за раніше описаною методикою.

Готують пластмасу, як для ложки з швидкотверднучої пластмаси.

Знімають обидві ложки з моделі. Відокремлюють першу ложку, залишаючи тільки ложку з валиками. Пензлем наносять на модель шар ізоляційного лаку.

Заготовлене пластмасове тісто укладають на модель шаром завтовшки 5 мм.

Притискають одержаний шар другою восковою пластинкою з валиками. Видаляють надлишки воску.

Після полімеризації пластмаси восковий базис зрізають шпателем, залишаючи незайманими прикусні валики.

За допомогою приготовленої ложки лікар знімає функціональний відбиток. Після надходження його в клініку хімічним олівцем, відступаючи на 2–3 мм від зовнішнього краю відбитка протезного поля, позначають лінію, по якій прикріплюють розплавленим воском заздалегідь заготовлений окантовувальний вал із воску завтовшки 2–3 мм.

Гіпс сметаноподібної консистенції маленькими порціями наносять гіпсовим шпателем на опуклі частини зліпка, постійно струшуючи, заповнюють зліпок гіпсом до країв. Потім наносять додаткову порцію гіпсу на гладку поверхню скла; формують основу моделі.

Готову модель знову розкреслюють. На моделі слід позначити три лінії: нейтральну, альвеолярну, серединну. Нейтральну лінію проводять по зовнішньому схилу нейтральної зони, альвеолярну — суворо посередині альвеолярного гребеня, серединну — відповідно до поміток лікаря або вуздечки верхньої щелепи*, кісткового шва в передній ділянці піднебіння і ямок на задній частині піднебіння. Хімічним олівцем обмежують кісткові виступи (торус і екзостози) для їх ізоляції.

Ізоляцію кісткових виступів щелеп здійснюють олов'яною або свинцевою фольгою завтовшки 0,3–0,5 мм. За позначеними межами вирізають пластинку й укріплюють її на моделі універсальним клеєм.

Після проведеного розкреслення та підготовки моделі приступають до виготовлення прикусних валиків.

Заздалегідь відрізають пластинку за площею окресленої зони на моделі. На нижній щелепі враховують, що пластинку доведеться скласти вдвічі. Далі пластинку воску розігрівають над полум'ям пальника або спиртівки (для нижньої щелепи пластинку воску складають удвічі, всередину розігрітою частиною, складену удвічі пластинку знову розігрівають). Накладають на модель ненагрітою поверхнею, великими пальцями притискають до моделі. Розігрітим шпателем зрізають надлишки воску по межах.

* Якщо вуздечка відсутня, орієнтуються на помітку лікаря.

Восковий базис укріплюють дротом, щоб уникнути його деформації в ротовій порожнині. Для цього відрізають 4–6 см дроту діаметром 0,8 см, згинають підковоподібно, за формою оральної частини альвеолярного відростка, приміряють на восковому шаблоні. Дріт беруть пінцетом і добре розігрівають над пальником. Після цього відрізок дроту поступово опускають у віск зовні шаблона біля основи альвеолярного відростка з піднебінного боку. Восковий шаблон готовий.

Далі приступають до виготовлення прикусних валиків. Розігріту пластинку воску скачують у валик і вкладають у вільну від зубів ділянку. Валик повинен бути монолітним, розташованим по центру альвеолярного відростка, щільно скленим із восковим базисом (для цього розігрітим шпателем проводять по внутрішній і зовнішній поверхнях валика). Поверхню валика роблять гладенькою (рис. 5.34 і рис. 5.35). Дистальні ділянки валиків робляться у вигляді скосів «нанівець».

Технік оцінює готову роботу за такими критеріями:

1. Межі воскових шаблонів повинні відповідати межам протезів.
2. Шаблони повинні щільно прилягати до моделей.
3. Восковий валик повинен розташовуватися строго посередині альвеолярного відростка, ширина у фронтальній ділянці 0,8–1,0 см, у бічному — 1–1,5 см.

Потім готові воскові шаблони з прикусними валиками на моделях передають у клініку. Визначають центральну оклюзію, якщо необхідно — протетичну площину, наносять орієнтири для постановки зубів.

Після маніпуляцій, проведених у клініці, моделі гіпсуються в оклюдатор чи артикулятор.

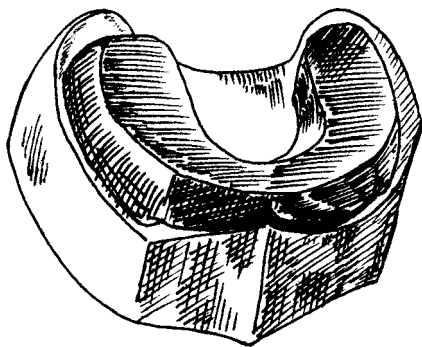


Рис. 5.34. Нижній прикусний валик

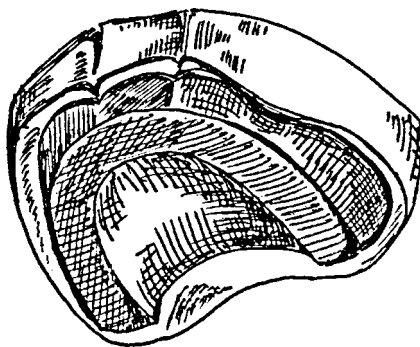


Рис. 5.35. Верхній прикусний валик

Прилади, які відтворюють рухи нижньої щелепи

Їх можна класифікувати таким чином:

1. Оклюдатори.
2. Артикулятори універсальні (Протар, Ганау, Хайт).
3. Артикулятори середні (Сорокіна, Гізі).

Оклюдатор — прилад для фіксації моделей у центральній оклюзії, який імітує вертикальні рухи нижньої щелепи і зазвичай слугує для постановки штучних зубів.

Оклюдатор складається з 2 дротяних або литих дуг (рам), сполучених шарніром. Нижня рама зігнута під кутом $100\text{--}110^\circ$, верхня — розташована в горизонтальній площині та має вертикальний штифт для фіксації міжальвеолярної висоти.

Перший артикулятор був сконструйований Бонвіллом. Досліджуючи череп, він встановив, що середня відстань між головками нижньої щелепи і різцевою точкою дорівнює 10 см. З'єднавши ці точки, одержуємо рівнобічний трикутник Бонвілла.

В основу конструкції артикуляторів із середньою установкою нахилу суглобових шляхів покладено середні арифметичні дані про величину кутів суглобових і різцевих шляхів.

Для сагітального суглобового шляху кут дорівнює 33° , для бічного — 17° . Для сагітального різцевого шляху — 40° , для бічного різцевого — 120° .

Артикулятор дозволяє провести постановку зубів із фіксованою у ротовій порожнині висотою прикусу, відтворюючи всі рухи нижньої щелепи.

Верхня рама має три опори: дві в суглобових зчленуваннях, одна — на різцевій площадці.

Вертикальним штифтом фіксують міжальвеолярну висоту, а вістря горизонтального штифта фіксує середню лінію і різцеву точку.

Сторона трикутника Бонвілла в артикуляторі Гізі дорівнює 11,0–11,5 см. Штифт на різцевій площадці ковзає з нахилом $30\text{--}40^\circ$, а штифти 2 і 3 в суглобових зчленуваннях — 33° .

При постановці зубів, коли необхідно відтворити рух нижньої щелепи вперед, зміщують верхню раму артикулятора.

На відміну від середніх артикуляторів, універсальні дозволяють встановити кути різцевого і суглобового шляхів ковзання відповідно до індивідуальних даних, одержаних при обстеженні пацієнта з використанням лицьової дуги.

Універсальні артикулятори складаються з таких частин:

1. Верхня і нижня рами.
2. Суглобове зчленування, що дозволяє встановити кут суглобового шляху в межах від 1 до 60° та від -1 до -30° .

3. Апарат для встановлення бічного суглобового шляху.

4. Апарат для встановлення сагітального і бічного різцевого шляху (різцева площадка).

5. Показчик середньої лінії (мезингер).

6. Пластинка оклюзійної площини.

Штифт, що спирається на різцеву площадку, має показчик середньої лінії. Відстань між суглобами артикулятора і показчиком середньої лінії дорівнює 10 см.

Індивідуальна побудова зубних рядів знімних протезів в універсальному артикуляторі проводиться позаротовим методом (за допомогою лицьової дуги й апаратів, що записують різцевий шлях) або внутрішньоротовим.

Конструювання зубних рядів в універсальному артикуляторі — процес трудомісткий, тому частіше використовують середній анатомічний артикулятор.

Універсальні артикулятори призначені для дослідницьких, діагностичних цілей і конструювання зубних протезів, а спрощені (середні) — тільки для конструювання зубних рядів, оклюдатори — для конструювання зубних протезів*.

Гіпсування в оклюдатор проводиться з таким розрахунком, щоб середня лінія моделей співпадала з середньою лінією оклюдатора, а оклюзійна поверхня була б паралельною до поверхні стола.

Загіпсовані в оклюдатор моделі після затвердіння гіпсу відділяють від стола і видаляють надлишки гіпсу.

Постановка зубів

При постановці зубів технік не просто виготовляє протез, а вкладає в розстановку імітаторів живих зубів свої естетичні уявлення. Естетичний критерій для постановки зубів у повних знімних протезах відомий як «тріада Нельсона», згідно з яким побудова зубних дуг і форма зубів відповідають формі обличчя. Так, опуклому профілю відповідають опуклі зуби, прямому профілю — плоскі.

У літніх людей зуби, як правило, більш темного забарвлення, нерідко мають різко окреслені, подовжені шийки, різучі краї фронтальних зубів, особливо іклів, сплюснені внаслідок стирання.

Для більшої природності при постановці зубів часто дотримуються принципу функціональної асиметрії, яка спостерігається

* Докладніше про роботу з сучасним артикулятором Протар див. розділ 10.6.

ся і в будові всього тіла людини. Це досягається за рахунок створення трем між зубами, незначного повороту зубів навколо своєї осі. Для більшої природності іноді застосовують різновисотну постановку: ріжучі краї других різців роблять нижчими, ніж у перших різців та іклів. Діастеми створюють у широколицих хворих. Вони поєднуються зі сплюсненими ріжучими краями і постановкою ножицеподібно відносно нижніх зубів. Для посилення природності застосовують також різнокольорову постановку: ріжучі краї зубів світліші, ніж шийки.

При постановці зубів на беззубій щелепі дотримуються певних анатомічних орієнтирів.

1. Для постановки центральних різців верхньої щелепи таким орієнтиром є різцевий сосочок. Різці ставлять спереду від різцевого сосочка.

2. Для постановки іклів орієнтиром є лінії іклів (визначаються в клініці) або щічно-альвеолярні тяжі (розташовані на 2–4 мм назад від дистальних поверхонь іклів).

3. На передній поверхні висхідного розгалуження нижньої щелепи, безпосередньо позаду нижнього зуба мудрості, розташовується ретромоларний трикутник, у межах якого знаходиться слизовий нижньощелепний горбик. Ці два утворення стійкі до атрофії, тому є орієнтиром на нижній щелепі для створення оклюзійної кривої. Оклюзійна поверхня нижніх молярів повинна бути на 2–4 мм вищою за слизовий горбик.

4. Щелепно-під'язикова лінія, яка відповідає внутрішній межі ретромоларного трикутника, знаходиться в одній площині з язиковою поверхнею третіх молярів нижньої щелепи.

5. Дві лінії, проведені з точки, що відповідає мезіальному краю горба ікла, до шокової та язикової поверхонь ретромоларного трикутника (слизового горбика), утворюють трикутник, у межах якого розташовуються жувальні зуби.

Способи постановки зубів у повних знімних протезах

Постановка зубів на беззубу щелепу при інтактному зубному ряді-антагоністі

У даному випадку, окрім анатомічних орієнтирів, описаних вище, спираються на зуби антагонізуючого ряду. Гарячим шпателем розігрівають постановочний валик у місці розташування штучного зуба, встановлюють зуб і розплавленим воском приклеюють його. Постановку зубів відносно центру альвеолярно-

го відростка роблять так, щоб вертикальні осі передніх зубів на 2/3 їх пришийкової частини були розташовані попереду центру альвеолярного гребеня, а осі бічних зубів проходили б через поздовжні фісури над центром альвеолярного гребеня. Постановку починають із центральних різців, розташовуючи їх прямовисно і симетрично по обидва боки від естетичного центру.

Бічні різці дещо відхиляють від серединної лінії; осі іклів більше, ніж бічних різців, відхиляють від серединної лінії в їх пришийковій частині; фронтальні зуби верхньої щелепи перекривають фронтальні зуби нижньої щелепи на 1/3 висоти коронки.

Жувальні зуби верхньої щелепи встановлюють до повного контакту з жувальними зубами нижньої щелепи, причому щічні горбики зубів верхньої щелепи перекривають щічні горбики жувальних зубів нижньої щелепи, дотримуючись бугорково-фісурного контакту. Також слід контролювати, щоб кожен зуб мав по 2 антагоністи.

Класична постановка зубів при беззубих щелепах

Центральні різці встановлюють точно по лінії естетичного центру, перенесеного на основи двох моделей. Вони повинні торкатися горизонтальної площини і мати невеликий нахил у медіальний бік. Шийки центральних різців злегка зсовують по сагітальній площині в оральному напрямі. Бічні різці ставлять нижче за горизонтальну площину приблизно на 0,5 мм з невеликим мезіальним нахилом та із зануренням шийок зубів усередину (рис. 5.36).

Ікло торкається площини орієнтації та розташовується дещо вестибулярніше по відношенню до центральних зубів. Шийки центральних різців необхідно ставити на рівні нанесеної на оклюзійному валику лінії посмішки. Дещо вище за неї — шийки бічних різців. Усі фронтальні зуби повинні точно вписуватися в контури

верхнього оклюзійного валика з урахуванням вестибулярного овалу. Нижні передні зуби також ставлять відповідно до лінії естетичного центру. Шийки зубів щільно підводять до альвеолярного відростка. Ріжучі краї центральних і бічних різців доводять до контакту з піднебінною поверхнею верхніх



Рис. 5.36. Постановка фронтальних зубів

фронтальних зубів. Нижні ікла повинні бути поставлені з невеликим нахилом у язиковий бік.

Розмір і кількість бічних зубів обирають відповідно до анатомічних особливостей щелеп та їх співвідношення. У сагітальному напрямку протяжність зубних дуг у ділянці бічних зубів не повинна перевищувати відстань між дистальною поверхнею нижнього ікла й основою нижньощелепного слизового горбика. Постановка зубів у ділянках, які відповідають ретромолярним зонам щелеп, не допустима, тому що в цьому випадку жувальні сили зміщуватимуть протез.

Така постановка зубів застосовується у випадках класичного ортогнатичного співвідношення альвеолярних відростків, при помірній атрофії альвеолярних відростків і сприятливих міжщелепних співвідношеннях, за наявності стійкого, легко визначуваного центрального співвідношення щелеп, при переважанні вертикальних рухів нижньої щелепи.

Оклюдійну площину встановлюють по лінії горбів іклів (скляна пластинка розмірами з дугу верхньої щелепи) і далі — паралельно до лінії, що проходить на 2 мм нижче за верхню губу.

Анатомічна постановка зубів за Гізі

Цей вид постановки полягає у встановленні всіх зубів верхньої щелепи в межах протетичної площини паралельно до лінії Кампера, яка проходить на відстані 2 мм нижче за верхню губу.

Згідно з цією методикою бічні зуби верхньої щелепи ставлять таким чином: перший премоляр торкається протетичної площини лише щічним горбом; другий — обома горбами; перший моляр — мезіально-щічним горбом; дистальні горби першого та всі горби другого моляра розташовуються по цій площині. Нижні зуби ставлять у щільному контакті з верхніми зубами. Враховуючи те, що ікла знаходяться на місці переходу передньої частини зубної дуги в бічну, їх встановлюють без контакту з антагоністами.

Постановка зубів за Ганау

Цей тип постановки зубів створено за законами артикуляції, виведеними Ганау. Це так звана «п'ятірка Ганау» — п'ять взаємозалежних елементів стабілізації повного знімного протеза: 1) нахил суглобових головок; 2) ступінь вираження сагітальної кривої; 3) оклюдійна площина; 4) кут нахилу різців; 5) висота горбів і кути схилів горбів.

Встановлений Ганау взаємозв'язок між цими факторами сформульовано у вигляді таких законів.

1. Із збільшенням нахилу суглобових горбиків зростає глибина (вираження) сагітальної оклюзійної кривої.

2. Із збільшенням нахилу суглобових горбиків збільшується нахил площини оклюзії.

3. Із збільшенням нахилу суглобових горбиків зменшується кут нахилу різців.

4. Із збільшенням нахилу суглобових горбиків збільшується висота жувальних горбів.

5. Із збільшенням глибини сагітальної оклюзійної кривої зменшується нахил площини оклюзії протеза.

6. Із збільшенням ступеня викривлення сагітальної оклюзійної кривої збільшується кут нахилу різців.

7. Із збільшенням нахилу площини оклюзії протеза зменшується висота жувальних горбів.

8. Із збільшенням нахилу оклюзійної площини збільшується нахил різців.

9. Із збільшенням нахилу кута різців збільшується висота жувальних горбів.

Для забезпечення узгодження між всіма перерахованими факторами постановку здійснюють в індивідуальному артикуляторі, у якому можна відтворити всі рухи нижньої щелепи, а також математичним способом розрахувати індивідуально шляхи суглобових головок і штучних зубів.

Під час установки кожного бічного зуба перевіряється ступінь перекриття, чим забезпечуються рівномірні контакти між бічними зубами.

Постановка зубів за Васильєвим

Скляну пластинку, що відтворює горизонтальну площину, заздалегідь укріплюють на верхньому валику. Поки невеликий восковий валик на нижньому бічному базисі ще не затвердів, стуляють артикулятор, доводячи передній вертикальний штифт до зіткнення з різцевою площадкою (рис. 5.37).

Після цього скло прикріплюють розплавленим воском до воскового валика на нижній моделі. З верхньої моделі знімають базис з оклюзійним валиком, замінюють його на новий базис і встановлюють на ньому штучні зуби згідно з анатомічними правилами, розробленими Гізі. Верхні центральні різці ставлять, орієнтую-

чись на середню лінію. Ріжучі краї цих зубів та іклів повинні торкатися поверхні скла, ріжучі краї бічних різців віддалені від площини скла на 0,5–1,0 мм, перший премоляр торкається скла тільки щічним горбом, піднебінний горб відстає від скла на 1 мм, другий премоляр торкається скла обома горбами, перший моляр — передньопіднебінним горбом, інші підняті (передньощічний — на 0,5 мм, задньощічний — на 1,5 мм, задньопіднебінний — приблизно на 1 мм), другий моляр не стикається зі склом, причому його задні горби розташовуються вище за скло на 2–2,5 мм.

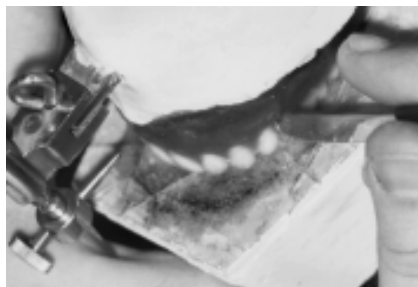


Рис. 5.37. Робота зі столиком Васильєва

Постановка зубів при прогенічному співвідношенні щелеп

Постановку передніх зубів при нерізко вираженому прогенічному співвідношенні щелеп можна проводити за типом прямого ступення, а жувальних — за типом ортогнатичного співвідношення.

При вираженому прогенічному співвідношенні щелеп передні зуби встановлюють у прогенічному співвідношенні з індивідуальною для кожного хворого величиною вертикального і горизонтального перекриття. Верхні праві жувальні зуби ставлять на лівому боці протеза нижньої щелепи, верхні ліві — на правому (перехресна, або зворотна постановка). Верхню зубну дугу вкорочують за рахунок того, що не встановлюють другі премоляри з обох боків.

Компенсаційні криві створюють із меншою кривизною, ніж при ортогнатичному співвідношенні зубних рядів. Це досягається тим, що перший премоляр торкається скла тільки щічним горбом, перший моляр торкається скла обома передніми горбами (щічним і піднебінним), другий моляр — тільки передньощічним горбом, решта горбів підняті (задні вищі, ніж передні).

Постановка зубів при прогнатичному співвідношенні щелеп

Особливості постановки при прогнатії полягають у тому, що нижня дуга вкорочується на два перших премоляри, нижні ікла встановлюють між верхніми іклами та першими премолярами. Нижні передні зуби можна поставити з деяким нахилом уперед. Передні верхні зуби іноді ставлять без штучних ясен (на приточці).

Постановка зубів за Сearзу

Грунтується на положенні, що під час постановки зубів у повних знімних протезах немає потреби копіювати сагітальні й трансверзальні криві. Зубні ряди розбиваються на окремо діючі групи. Фронтальні зуби (перша група) служать для розрізання їжі (вони ставляться відповідно до естетичних і фонетичних норм), другі премоляри й перші моляри (друга група) — жувальний центр, на який припадає основне навантаження. При даному виді постановки в центральній оклюзії у контакті з верхніми жувальними зубами повинні знаходитися тільки другі премоляри і язикові поверхні перших молярів. Верхні передні зуби ставлять без контакту з нижніми. Ці зуби з'єднуються з нижніми при відкушуванні їжі. Мета цієї постановки — сконцентрувати основне навантаження на жувальному центрі. Цей вид постановки рекомендовано для використання у дуже літніх людей зі значною атрофією альвеолярного відростка, рухливою слизовою оболонкою.

Постановка зубів по сферах

Метод запропонований Monson (1918). Основні принципи цього методу постановки зубів базуються на сферичних теоріях артикуляції, а саме на положенні Shpee (сагітальне викривлення зубних рядів)*. Оклюзійна крива є частиною кола з центром в очній ямці. Горби всіх зубів розташовуються в межах кулястої поверхні, а лінії, проведені через жувальні зуби по їх довгій осі, сходяться в певній точці півнячого гребеня черепа. Радіус сферичної поверхні дорівнює 10,4 см.

Після визначення лікарем нижньої третини обличчя на нижній восковий оклюзійний валик накладають підковоподібну металеву пластинку з блюдцеподібним заглибленням (*калота*) (рис. 5.38) і щільно фіксують її. Далі лікар проводить корекцію верхнього валика шляхом додавання або зіскоблювання воску відповідно до утворення щілини при рухах нижньої щелепи (бічних і передніх). Валики з базисами фіксуються в стані центральної оклюзії. Штучні зуби використовують тільки з низькими горбами або без горбів.

Моделі щелеп фіксують в оклюдаторі, потім видаляють верхню модель, встановлюють сферичну калоту на трьох стрижнях по оклюзійній площині й у цьому положенні скріплюють із верх-

* Докладніше див. розділ 2.

ньою рамою. Нижні зуби встановлюють так, щоб їх оклюзійна поверхня знаходилася в щільному контакті з калотою. Після полімеризації протеза нижньої щелепи знову визначають центральне співвідношення щелеп, ставлять верхні зуби і закінчують роботу за загальноприйнятими правилами.



Рис. 5.38. Калота

Метод постановки зубів по сферах рекомендують у тому випадку, коли міжальвеолярні лінії утворюють із площиною орієнтації кут 70° .

Постановка зубів по пришліфованому валику

Методика була запропонована в 20-ті роки ХХ ст., модифікована в нашій країні М. А. Нападковим (1977). Вона полягає в індивідуальному оформленні оклюзійної поверхні при постановці передніх і бокових зубів без застосування артикуляторів.

Постановка зубів виконується таким чином. На етапі виготовлення воскових шаблонів із прикусними валиками після оформлення шаблонів у спеціальну форму, що має вигляд призми з розмірами $1 \times 1 \times 15$ см, заливають розтоплений базисний віск на $2/3$. Поки він не застигне, рівномірно розподіляючи, всипають суміш карборундового піску та гіпсу до заповнення форми. Після остаточного застигання воску з форми виймають воскову заготовку та виготовляють із неї прикусний валик. За допомогою цього валика визначають і фіксують центральне співвідношення щелеп, а потім протягом тривалого часу хворий індивідуально притирає валик до утворення персональних сагітальних викривлень.

Моделі з притертими валиками фіксують в оклюдаторі. Далі виконують постановку по утворених кривих.

Формування оклюзійної поверхні займає чимало часу, проте дозволяє виконати індивідуальну постановку в звичайному оклюдаторі.

Все вищеописане стосувалося постановки пластмасових зубів. Але часто повні знімні протези виготовляються з фарфоровими зубами, більш стійкими до стирання. Фарфорові фронтальні зуби набагато естетичніші за пластмасові.

При використанні фарфорових зубів у повних знімних протезах виникають проблеми з їх фіксацією в пластмасі, оскільки цей тип зубів, на відміну від пластмасових, хімічно з базисом не сполучається. Запропоновано ряд удосконалень, що дозволяють посилити механічну фіксацію фарфорових зубів. Такі зуби можуть бути діаторичними (дірчастими) і крампонними. На оральній поверхні таких зубів розташовуються два гудзикоподібних або циліндричних утворення, які фіксують зуби в пластмасі. Циліндричні крампони необхідно згинати в потрібному для постановки напрямку. Діаторичні фарфорові зуби — це, в основному, жувальні, крампонні — фронтальна група. Постановка фарфорових зубів проводиться за тими ж правилами, що і для пластмасових.

Після постановки зубів та її перевірки в клініці проводять моделювання воскового базису. Заміну воску на пластмасу, шліфування і полірування протеза виконують за стандартними технологіями, описаними в розділі 6.

5.3. ПРОТЕЗИ З ДВОШАРОВИМ БАЗИСОМ

Іноді при нерівномірній піддатливості й дуже виражених кісткових виступах, які неможливо видалити хірургічно, використовують двошаровий базис повних знімних протезів. Такий базис складається з шарів твердої та м'якої пластмаси (прилягає до слизової оболонки).

Методика виготовлення двошарового базису пластинкового протеза відрізняється від одношарового тільки тим, що під час заміни воскового базису на пластмасу її укладають роздільно: спочатку шар твердої пластмаси, а потім — м'якої. Для того, щоб перший шар (тверда пластмаса) не заповнив усе ложе в гіпсі, утворене після видалення воску, на модель (контрштамп) до укладання і пресування першого шару пластмаси накладають пластинку воску такого розміру і товщини, яким повинен бути сформований базис, укладають пластмасу й пресують. Після пресування кювету розкривають, видаляють віск і целофан; ділянку, раніше зайняту воском, заповнюють пластинкою або тістом м'якої пластмаси, з'єднують штамп із контрштампом і пресують м'яку пластмасу з твердою.

5.4. ІМЕДІАТПРОТЕЗИ

Безпосередні протези (імедіатпротези) — варіант знімних часткових протезів, які починають виготовлятися до видалення зуба і накладаються пацієнту зразу ж після операції видалення.

Це буває у випадках необхідності видалення фронтальних зубів, при значній рухливості фронтальних і бокових зубів, щоб запобігти перевантаженню зубів, які залишилися.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення імедіатпротеза

Клінічні

1. Зняття анатомічних відбитків (разом із зубами, що підлягають видаленню).
2. Визначення центрального співвідношення щелеп, підбір форми і кольору зубів.
3. Видалення зуба.
4. Накладання протеза (не пізніше 48 год після видалення).

Лабораторні

1. Відливання моделей з гіпсу. Виготовлення воскових шаблонів із прикусними валиками.
2. Фіксування гіпсових моделей в оклюдаторі, зрізання гіпсових зубів, що підлягають видаленню.
3. Вигинання кламерів, постановка штучних зубів на восковому базисі. Моделювання базису протеза, гіпсування протеза в кювету, заміна воску на пластмасу, полімеризація, шліфування і полірування протеза.

Модель по особливому готується до виготовлення часткового знімного протеза таким чином. Центральні різці зрізуються зуботехнічним ножом на рівні шийок. Потім із гребеня альвеолярного відростка на моделі фісурним бором зрізається шар гіпсу завтовшки 1–2 мм, надаючи гребеню альвеолярного відростка овальної форми (рис. 5.39). При цьому на відстані 3–4 мм від іклів гіпс не знімається для запобігання їхньому зміщенню.

Вимоги до моделі, підготовленої для виготовлення імедіатпротеза:

- зуби, що підлягають видаленню, повинні бути зрізані до рівня шийок;
- з верхівки альвеолярного гребеня повинно бути знято 1–2 мм гіпсу, відступивши на 3–4 мм від зубів, що межують із дефектом;
- альвеолярний гребінь повинен бути заокруглений.

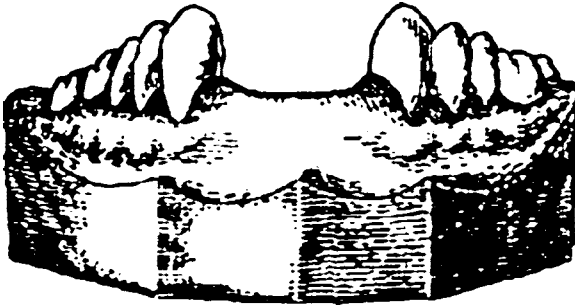


Рис. 5.39. Підготовка моделі до виготовлення імедіатпротеза

Особливості лабораторних етапів виготовлення імедіатпротезів полягають у такому.

1. Передні зуби в місцях, що відповідають видаленим, встановлюють на штучних яснах, а не на приточці.
2. Перед накладанням хворому протез обов'язково має бути продезінфікований 1%-м розчином хлораміну.
3. Через 6–12 міс після накладання імедіатпротеза, коли відбудеться атрофія альвеолярного відростка, протез замінюють на звичайний.

5.5. ЗНІМНІ ПРОТЕЗИ З МЕТАЛЕВИМ БАЗИСОМ

При виготовленні знімних зубних протезів інколи виникають ситуації, які потребують виготовлення особливого виду знімного протеза без застосування акрилової пластмаси — із металевим базисом (рис. 5.40). Найчастіше це стосується пацієнтів із повною відсутністю зубів, рідше виготовляються частково знімні протези з металевим базисом (не плутати з бюгельним протезом, який має металеву дугу, але не базис).

Показання до виготовлення знімних протезів із металевим базисом:

1. Алергія до акрилатів.
2. Парафункції*.
3. Епілепсія.
4. Підвищений блювотний рефлекс.
5. Повторні переломи пластмасових базисів.

* Захворювання щелепно-лицьового апарату, які характеризуються гіперфункцією жувальних м'язів.

6. Протезування при глибокому прикусі для створення контакту з базисом нижніх зубів.

7. Ортопедичне лікування компенсованої форми підвищеної стертості зубів.

Клінічні та лабораторні етапи виготовлення такого протеза в цілому співпадають з анатомічними етапами виготовлення анатомічного акрилового протеза, проте мають деякі особливості.

Так, лікар для зняття відбитка може застосовувати як альгінатну масу, так і силіконову (двошаровий відбиток). Якщо відбиток було знято альгінатним матеріалом, він промивається в холодній проточній воді й витримується не менше 3 хв у 2%-му розчині алюмокалієвого галуно (рос. — квасцов) або сульфату натрію. Або внутрішню поверхню відбитка припорошують гіпсом і через 30 хв змивають водою. М'яким пензликом видаляють його залишки, а потім відразу ж відливають модель. При використанні для відбитків силіконових полімерів перед відливанням моделі ретельно висушують поверхню зліпка, а потім заповнюють його рідким гіпсом.

На отриманій моделі слід позначити конструкцію протеза. Насамперед слід намалювати межі металевого базису на твердому піднебінні й альвеолярних відростках. Варіанти меж визначаються за певними показаннями. Для верхньої щелепи існують три основні види стандартних металевих базисів (сітки): підковоподібні, вікончасті й у вигляді поперечної піднебінної смужки (рис. 5.41).

Показання до застосування підковоподібного металевого базису досить широкі. Насамперед його доцільно використовувати при вираженому піднебінному торусі. Він рекомендований хворим із підвищеним блювотним рефлексом, тому що

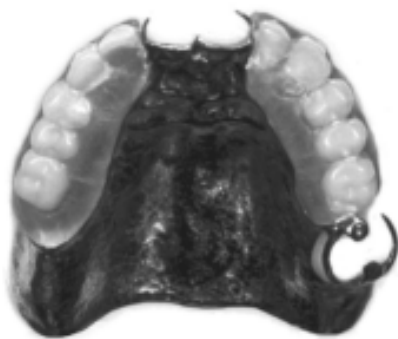


Рис. 5.40. Протез із металевим базисом



Рис. 5.41. Стандартна сітка для армування протезів

дозволяє залишити відкритим задній відділ склепіння піднебіння. У випадках протезування при глибокому прикусі застосування такого базису дозволяє створити опору для нижніх передніх зубів.

Ще один поширений варіант металевого базису — поперечна піднебінна смужка. Вона розташовується в середній або задній третинах піднебіння. Однак на відміну від дуги (при бюгельному протезуванні — див. розділ 6) вона значно ширша й має меншу товщину. За рахунок більшої площі її розташовують у безпосередньому контакті зі слизовою оболонкою порожнини рота, тому вона не порушує мови.

Поперечна піднебінна смужка рекомендована при кінцевих і включених дефектах зубного ряду, що утворилися після втрати молярів і других премоларів. Її доцільно використовувати в пацієнтів, професія яких пов'язана з ораторською діяльністю.

Вікончастий базис представлений двома вузькими піднебінними смужками, розташованими в передньому й задньому відділах піднебіння.

Цей тип литого базису застосовують при великих включених дефектах. Використання вікончастого базису при кінцевих дефектах можливе при добре збережених альвеолярних відростках і введенні в конструкцію багатоланкового кламера для поліпшення стабілізації протеза.

Металевий базис для *нижньої щелепи* рекомендований також при кінцевих дефектах при значній атрофії альвеолярного відростка, з метою шинування передніх зубів нижньої щелепи. Доцільне використання металевого базису на нижній щелепі й при наявності екзостозів.

Насамперед на робочій гіпсовій моделі проводиться розмітка меж пластмасової частини базису. Вестибулярна межа розташовується по перехідній складці, відступивши 2 мм від найбільш глибокої її частини й не перекиваючи вуздечок і тяжів. Розмітка межі з боку піднебіння проводиться з урахуванням будови беззубих альвеолярних відростків. При значній атрофії й плоскому піднебінні межі пластмасового базису роблять трохи більшими порівняно з варіантами, коли атрофія виражена помірно. Межа окреслюється в місці переходу внутрішнього схилу альвеолярного відростка в горизонтальну піднебінну пластинку. Розмітка меж проводиться нанесенням на модель пунктирної лінії за допомогою хімічного олівця.

Край базису, який прилягає до піднебінної поверхні зубів, що залишилися, переходить по контактній поверхні опорного зуба

на середину альвеолярного гребеня, відступивши від нього на відстань не менше 5 мм. Це забезпечує необхідну твердість каркаса в місці переходу базису в кріплення для пластмаси. У ділянці базису, що прилягає до опорного зуба, як правило, концентруються найбільші пружні напруження під дією жувального тиску.

Розмітка дистальної межі металевго базису повинна враховувати ті ж особливості будови протезного ложа, що й при визначенні розмірів пластмасового: чим краще збереглись альвеолярні відростки, чим глибше склепіння піднебіння, тим більше можливостей для скорочення розмірів базису.

Далі приступають до моделювання воскової композиції каркаса металевго базису, дотримуючись певної послідовності. Після вивчення й розмітки моделі на ділянці альвеолярного відростка в місці розташування сідлоподібних частин укладається розм'якшена смужка бюгельного воску й притискається до альвеолярного відростка. Віск обрізають по межі сідлоподібної частини.

Найбільш відповідальною частиною моделювання воскової композиції каркаса є виготовлення базисної частини. Важливо при цьому одержати рівномірну товщину майбутньої воскової моделі металевго базису.

Базисну пластинку треба уважно вивчити на просвіт, вибираючи таку, яка не має тріщин. Пластинка повинна мати рівномірне забарвлення.

Віск потрібно обережно розігріти над полум'ям пальника, не допускаючи його оплавлення. По досягненні воском пластичного стану доцільно надати йому ввігнутої форми відповідно до орієнтовного профілю склепіння піднебінної поверхні моделі. Коли воскова заготівка при нагріванні досягне достатньої пластичності, пальцями обтискають пластинку по поверхні моделі. Для подальшого моделювання воскову композицію на моделі знову підігрівають над полум'ям пальника в ділянках розташування зубного ряду й притискають віск до ріжучо-піднебінних поверхонь зубів і внутрішніх схилів альвеолярного відростка.

Після остигання воску для контролю виконаної роботи воскову композицію треба зняти з моделі. Контроль точності роботи здійснюють візуальним оглядом і виміром. При оцінці на просвіт рівномірне забарвлення базису свідчить про досягнення рівномірної товщини. Для додання композиції технологічної твердості необхідно відповідно до розмітки приклеїти воскові обмежувачі базису товщиною до 2 мм. Наступний етап — моделю-

вання кламерів і сідлоподібних кріплень для пластмаси. Ці елементи виготовляють по рисунку на робочій моделі із заготівель формоденту або бюгельного воску. Вони розміщуються відповідно до попереднього рисунку на моделі. Після цього проводять ретельне склеювання всіх частин із внутрішньою поверхнею.

Каркас після склеювання й остаточного моделювання знову встановлюється на моделі, його відправляють до ливарної лабораторії. Після відливання та примірки в клініці базисної пластинки її встановлюють на робочій моделі й приступають до постановки зубів. Подальші технологічні процеси не відрізняються від відповідних при виготовленні акрилових зубних протезів.

Література, рекомендована для СРС

1. *Копейкин В. Н.* Зубопротезная техника / В. Н. Копейкин, Л. М. Демнер. — М. : Медицина, 1998.

2. *Гаврилов Е. И.* Ортопедическая стоматология / Е. И. Гаврилов, А. С. Щербаков. — М., 1984.

3. *Гожая Л. Д.* Аллергические заболевания в ортопедической стоматологии / Л. Д. Гожая. — М., 1988.

4. *Копейкин В. Н.* Ошибки в ортопедической стоматологии / В. Н. Копейкин. — М., 1998.

5. *Жулев Е. И.* Материаловедение в ортопедической стоматологии / Е. И. Жулев. — Н. Новгород, 1997.

6. *Жулев Е. И.* Конструирование съёмного протеза с металлическим базисом / Е. И. Жулев. — Н. Новгород, 1998.

7. *Панорама ортопедической стоматологии.* — 2003–2009. — №№ 1–4.

8. *Чулак Л. Д.* Зубопротезная техника : учеб. пособие / Л. Д. Чулак, В. Г. Штурминский. — Одесса : Одес. гос. мед. ун-т, 2001. — 316 с.

9. *Рожко М. М.* Довідник з ортопедичної стоматології / М. М. Рожко, Т. М. Михайленко, В. С. Онищенко. — К. : Книга плюс, 2004. — 288 с.

10. *Варес Э. Я.* Изготовление зубных цельнолитых протезов / Э. Я. Варес, В. А. Нагурный. — Львов : Глобус, 1992. — 126 с.

11. *Жулев Е. Н.* Частичные съемные протезы (теория, клиника и лабораторная техника) / Е. И. Жулев. — Н. Новгород : Изд-во Нижегородской гос. мед. академии, 2000. — 428 с.

12. *Восстановление* полной утраты зубов: новые и усовершенствованные технологические положения / Э. Я. Варес, Н. В. Калинина, В. А. Загорский, О. А. Семенова. — Донецк, 1993. — 240 с.

13. *Руководство* по ортопедической стоматологии. Протезирование при полном отсутствии зубов / под ред. И. Ю. Лебедеко, Э. С. Каливрадзяна, Т. И. Ибрагимова. — М. : ООО «Мед. информационное агентство», 2005. — 400 с.

Розділ 6

БЮГЕЛЬНІ ПРОТЕЗИ

Бюгельні протези — достатньо новий і найсучасніший вид знімних протезів. Унікальність технології, її складність, необхідність знання значної кількості тонкощів при виготовленні цього виду протезів змусили вивчати технологію виготовлення бюгельних протезів як окремий розділ.

Роботи з виготовлення суцільнолитих часткових протезів розпочалися близько 70 років тому. Виробництво бюгельних протезів стало можливим завдяки розробці золотих сплавів із ливарними властивостями і пружною жорсткістю, технології лиття з пакувальними масами, що розширюються, і, нарешті, завдяки розробці кобальто-хромо-молібденових сплавів (початок 30-х років, фірма AUSTENAL). У 50-ті роки техніка лиття вийшла на перший план завдяки появі кобальто-хромо-молібденових сплавів із дуже високим модулем еластичності, тобто з високою жорсткістю каркаса і стабільністю форми кламерів, при одночасно достатній в'язкості, щоб запобігати переломам каркаса та фіксує ючих елементів; виникненню точних технологій лиття, що дозволяють у суцільному литті одержати вельми складні каркаси з різними фіксує ючими й опорними елементами.

Характерна особливість бюгельних протезів — комбінований характер передачі жува льного тиску. Так, мостоподібні протези передають жува льний тиск тільки на опорні зуби (адже ці протези торкаються тільки зубів), часткові пластинкові — тільки на слизову оболонку ротової порожнини. Бюгельні протези спираються на зуби за допомогою так званих *оклюзійних накладок*, а на м'які тканини — за допомогою *сідел*, точніше, базисів.

Перш ніж розглянути технологічні та лабораторні особливості виготовлення бюгельного протеза, характеристики його скла-

дових, проведемо класифікацію дефектів зубних рядів, при яких виготовляються бюгельні протези. Класифікація необхідна для вибору конструкції бюгельного протеза спільно з лікарем.

У практиці вітчизняної ортопедичної стоматології прийнято дві класифікації: Кеннеді (міжнародна) і Кулаженка (проста, доступна класифікація, розроблена засновником стоматологічного факультету в Одесі).

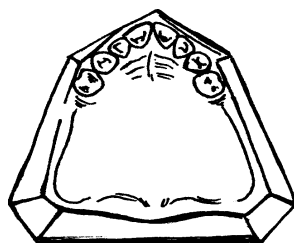
Класифікація Кеннеді

За Кеннеді всі зубні ряди з дефектами поділяються на чотири класи (рис. 6.1). Класифікація будується за принципом: «Чим складніший для протезування дефект, тим менша цифра класу дефекту». До першого класу належать зубні дуги з двосторонніми кінцевими дефектами (найскладніший тип дефектів), до другого — дуги з односторонніми кінцевими дефектами, до третього — зубні дуги із включеними дефектами в бічній ділянці, до четвертого — фронтальні дефекти. На практиці ці дефекти частіше комбінуються, тобто у пацієнта звичайно є два дефекти, які підходять під різні класи за Кеннеді. У такому разі для визначення класу обирається складніший дефект, тобто дефект із меншим номером, а кількість додаткових дефектів визначає підклас (рис. 6.2).

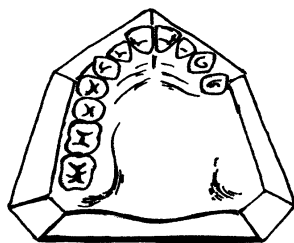
Класифікація Кулаженка

I клас. Дефект зубного ряду обмежено одним зубом — безперервний укорочений зубний ряд без дистальної опори (за Кеннеді — 2 клас) (рис. 6.3).

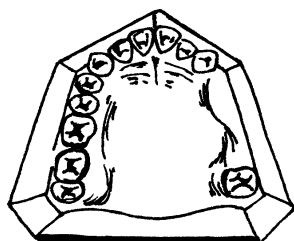
II клас. Два дефекти, обмежені двома зубами, — укорочений зубний ряд із дво-



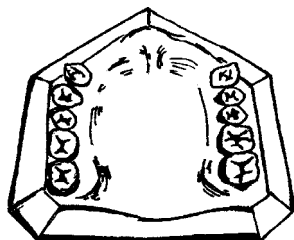
a



b



в



г

Рис. 6.1. Класифікація за Кеннеді: а — 1 клас; б — 2 клас; в — 3 клас; г — 4 клас



Рис. 6.2. Підкласи за Кеннеді

сторонніми дефектами без дистальної опори (за Кеннеді — 1 клас).

III клас. Два дефекти, обмежені трьома зубами, — двосторонні дефекти, обмежені трьома зубами, один дефект без дистальної опори (за Кеннеді — 2 клас, 1 підклас).

IV клас. Два дефекти, обмежені чотирма зубами, — двосторонні дефекти з дистальними опорами (за Кеннеді — 3 клас, 1 підклас).

За наявності, крім основних, додаткових дефектів ці випадки утворюють підклас основного класу (як і за класифікацією Кеннеді). Відсутність передніх зубів за наявності бічних належить також до 2 класу, але з дистальною опорою, отже, і конструкція протеза при цьому буде іншою.

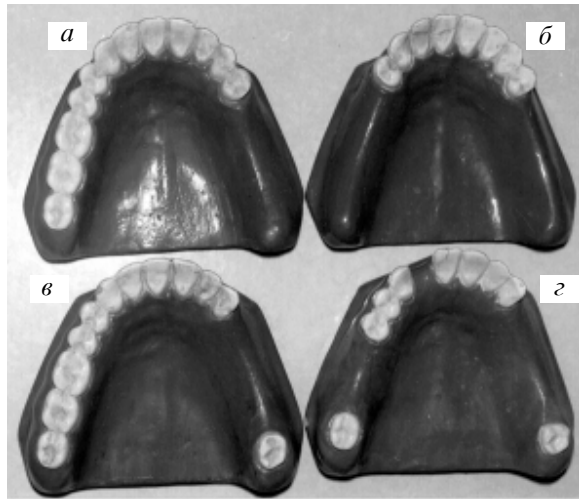


Рис. 6.3. Класифікація за Кулаженком: *а* — I клас; *б* — II клас; *в* — III клас; *г* — IV клас

6.1. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ БЮГЕЛЬНИХ ПРОТЕЗІВ

Дуги і сідла

Назву бюгельний протез дістав від німецького слова “Bügel”, що означає «дуга». *Дугою* в бюгельному протезуванні називають основний опорний елемент, що зв’язує всі конструкційні пристосування, а також базиси зі штучними зубами (рис. 6.4).

Загальним правилом для конструювання дуг на верхній і нижній щелепах є те, що між дугою і слизовою повинна бути відстань, величина якої залежить від піддатливості м’яких тканин протезного поля (в середньому — це 0,1 мм). Інакше дуга, що має малу площу, вдавлюватиметься в слизову оболонку, травмуватиме її, аж до утворення пролежнів.

Дуга на верхній щелепі може розташовуватися в ділянці задньої третини піднебіння і посередині. Залежно від положення дуги на верхній щелепі вона може мати назву піднебінної пластинки або піднебінної дуги.

При вираженому склепінні піднебіння краще розмішувати дугу ззаду, у ділянці меншої кривизни піднебіння. Дуги повинні точно повторювати конфігурацію твердого піднебіння або альвеоляр-

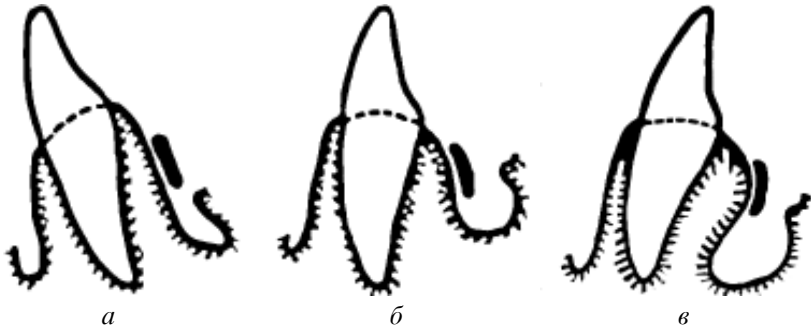


Рис. 6.4. Схема розташування язичної дуги при різних формах альвеолярного відростка: *a* — при пологому схилі; *б* — при опуклому схилі; *в* — при грушоподібному схилі

ного відростка. Розташування дуги на верхній щелепі залежить від характеру дефектів у зубних рядах. Проте при різних дефектах дуга повинна бути розташована в задній третині твердого піднебіння, відступивши вперед від лінії А на 1–1,2 см. У такому положенні дугу не можна дістати кінчиком язика і зняти протез. Крім того, у вказаному положенні дуга не заважає мовленню, а хворий порівняно швидко звикає до протеза. Для правильного розташування поперечної дуги лікар позначає на моделі лінію, яка відповідає серединному шву верхньої щелепи, ділить її на 3 частини й замальовує контури дуги. Відстань між слизовою та дугою не повинна перевищувати 0,7–0,8 мм, інакше дуга заважатиме ковтанню і може викликати блювотний рефлекс, оскільки торкатиметься спинки язика.

Ширина дуги залежить від величини дефектів зубних рядів, їх топографії та чутливості хворого. Проте слід пам'ятати, що дуга повинна бути міцною, оскільки є несучою конструкцією, і водночас не товстою, щоб не заважати мовленню, тому міцності досягають за рахунок збільшення її ширини. В середньому оптимальна ширина дуги 8–10 мм, товщина — 0,9–1,2 мм. Чим довша дуга, тим більший її поперечний переріз. Останній повинен мати напівгрушоподібну або прямокутну форму із заокругленими крями. Дуги з такими перерізами менше подразнюють язик і є достатньо міцними.

Особливу увагу слід звертати на розташування дуги при вираженому торусі (у цій ділянці слизова оболонка найтонша — 0,1–

0,3 мм) із мінімальною піддатливістю. Тому при стиканні дуги з торусом може утворитися декубітальна виразка.

Як при довгих базисах, так і при середній протяжності базисів сьогодні застосовується *металева пластинка*. На піднебінні часто це металева пластинка з вирізом. Вона торкається піднебіння і через велику площу не чинить тиску на слизову оболонку.

Язикова дуга розміщується на 2–3 мм нижче за шийки зубів. Крім того, вона повинна бути вищою за рівень дна ротової порожнини на 1–2 мм, щоб м'які тканини, які вкривають дно ротової порожнини (*diaphragma oris*), не нашаровувалися на неї. Слід зазначити, що розташування язикової дуги по можливості подалі від ясенного краю є переважним, проте це залежить від топографії дефекту. Язикова дуга повинна бути обов'язково вужчою і товстішою за піднебінну дугу, її розміри становлять від 1,7 до 2,3 мм при висоті близько 4 мм. Таким чином, при моделюванні дуги товщина підкладки прямо залежить від ступеня піддатливості м'яких тканин, що вкривають альвеолярні відростки. Краї дуги в ділянці альвеолярних відростків на рівні 6–7-х зубів входять у сітку для кріплення пластмаси і повинні бути віддалені від слизової оболонки на 1–2 мм. Цей простір в подальшому заповнюється пластмасою.

При моделюванні каркаса слід пам'ятати, що піднебінні й язикові дуги, металеві пластинки і відгалуження розташовуються на відстані 5–7 мм від ясенного краю, щоб уникнути застрягання їжі та гіпертрофії слизової оболонки.

Дуга на нижній щелепі розташовується в ділянці передніх зубів між ясенним краєм і дном ротової порожнини. При цьому необхідно огинати вуздечку язика так, щоб при будь-яких рухах вона не стикалася з дугою (рис. 6.5). Лікар, знімаючи відбиток анатомічною ложкою, відгинає вуздечку донизу, і на моделі її не видно. Через це зубний технік може розташувати дугу низько — протез травмує вуздечку язика під час його рухів і потребує переробки.

Дуга на нижній щелепі розташовується нижче за шийки зубів на 1–1,5 мм, залежно від

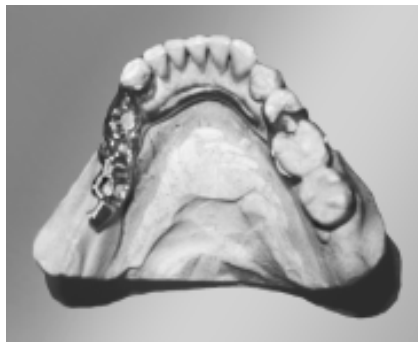


Рис. 6.5. Розташування дуги на нижній щелепі

вираженості альвеолярного відростка, і не доходить до дна ротової порожнини на 2–3 мм. Амплітуда рухливості м'яких тканин дна ротової порожнини вельми значна, тому при низькому розташуванні дуги вона травмуватиме тканини.

Відстань між слизовою оболонкою альвеолярного відростка і дугою залежить не тільки від ступеня піддатливості м'яких тканин альвеолярного відростка, але й від його конфігурації. При прямовисному розташуванні альвеолярного відростка відстань може бути мінімальною, оскільки зміщення дуги відбуватиметься по вертикалі (див. рис. 6.5).

Кінці дуги входять в *решітки* або *сідла*, що є металевим каркасом для пластмасового базису, на якому розташовуватимуться зуби. Сідла ставлять всередину пластмасового базису так, щоб на слизовій оболонці лежала пластмаса, а не метал. Для цього при моделюванні воскового каркаса сідла під конструкцію підкладають тонку смужку воску «Бюгельний». Товщина воскової підкладки — 1,5–2 мм. По краю сідла моделюється стовщення (обмежувач базису). Його мета — перешкоджати зміщенню пластмаси під час жувальних рухів, а також покращувати крайове прилягання базисів із зубами до каркаса.

Важливими елементами опорного каркаса, представленого дугами та сідлами, є антиперекидачі (*кіпмайдери*). Вони застосовуються при дистально не обмежених дефектах (1–2 клас за Кеннеді) на верхній щелепі у разі великої протяжності дефекту і при плоскому склепінні піднебіння. Кіпмайдер — це пальцеподібний відросток, що відходить від обмежувачів базисів, сідел або безпосередньо від дуги. Як і дуга, кіпмайдери не повинні торкатися слизової оболонки піднебіння.

Система кламерів

Основним елементом бюгельного протеза, що відрізняє його від інших видів протезів, є опорно-утримувальний кламер. Таку назву цей вид фіксаторів дістав завдяки подвійній функції (опори та утримання).

Коронкова частина зуба має екватор — місце найбільшої опуклості, що ділить коронку зуба на дві зони (рис. 6.6, а–в). Зона нижча за екватор називається *ретенційною*, оскільки кламер, розташовуючись тут, не підіймається вище за екватор. Зона вища за екватор називається *опорною*. В цій зоні розташовуються опорні частини кламерів: оклюзійні накладки, гачки, зачіпки. Саме ці

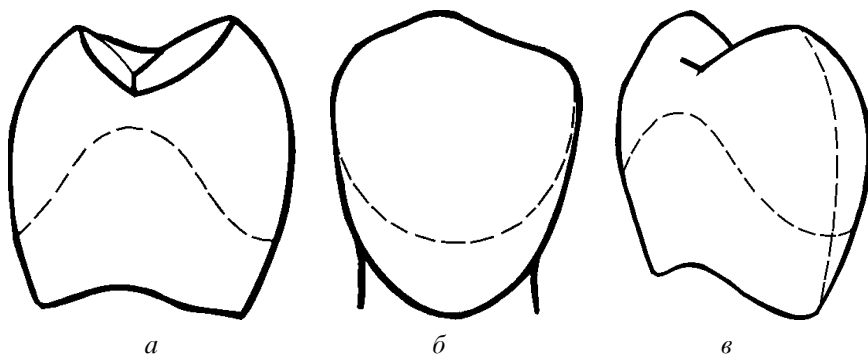


Рис. 6.6. Зони коронкової частини зуба: *а* — вестибулярна поверхня; *б* — апроксимальна поверхня; *в* — оральна поверхня

елементи перерозподіляють навантаження на зуб. Кламер, що об'єднує елементи опори та ретенції, називають опорно-утримувальним.

Опорно-утримувальний кламер складається з трьох частин: плеча або плечей (утримувальна частина) (рис. 6.7, *а*), оклюзійної накладки (опорна частина) (рис. 6.7, *б*) і тіла (сполучна частина кламера з каркасом або сидлами) (рис. 6.7, *в*). У сучасній ортопедичній стоматології цей вид кламерів може бути тільки литим.

Перші опорно-утримувальні кламери для бюгельних протезів розробили Ackers (1918) і Roach (1924). Це були грубі за формою широкі кламери, які і віддалено не нагадували сьгоднішні кламери в бюгельних протезах.

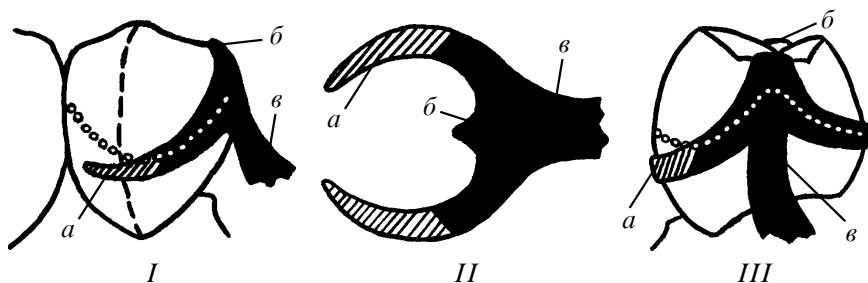


Рис. 6.7. Частини опорно-утримувального кламера (*а-в*): *I* — вестибулярна поверхня; *II* — оральна поверхня; *III* — апроксимальна поверхня

Кламери Нея

У 1949 р. у США була розроблена система кламерів Нея. Вона базувалася на даних паралелометра, як і сучасне бюгельне протезування. Система кламерів Нея вимагає, щоб жорсткі частини плечей кламерів знаходилися вище за екватор, а рухлива, утримувальна частина плеча кламера — під екватором.

Усе різноманіття кламерів системи Нея згруповано в 5 основних класів.

I клас — кламер Аккера (всі кламери буде розглянуто далі) (рис. 6.8, *a*).

II клас — двосторонній Т-подібний кламер Роуча (рис. 6.8, *б*).

III клас — комбінація I і II класів, тобто кламер має 2 плеча (одне — Аккера, друге — Роуча) (рис. 6.8, *в*).

IV клас — кламер задньої дії (рис. 6.8, *г*).

V клас — кільцевий кламер (для жувальних зубів, що стоять поодиноці) (рис. 6.8, *д*).

Система Нея дозволяє виконувати всі роботи з планування та виготовлення бюгельних протезів у лабораторії лише техніком, без участі лікаря. Сучасне бюгельне протезування потребує спільного планування протеза техніком і лікарем. Система Нея також допускає розподіл навантаження тільки на 2–3 опорні зуби й не враховує рухливість та нахил інших зубів. З цих причин у сучасній практиці використання системи кламерів Нея обмежено.

Усі існуючі кламери (кілька сотень) поділяють на три великі групи. Перша група — оклюзійні кламери (плечі їх направлені з боку оклюзії), друга — ясенні (їх плечі направлені з боку ясен), третя — комбінованої дії (найменш поширена група кламерів).

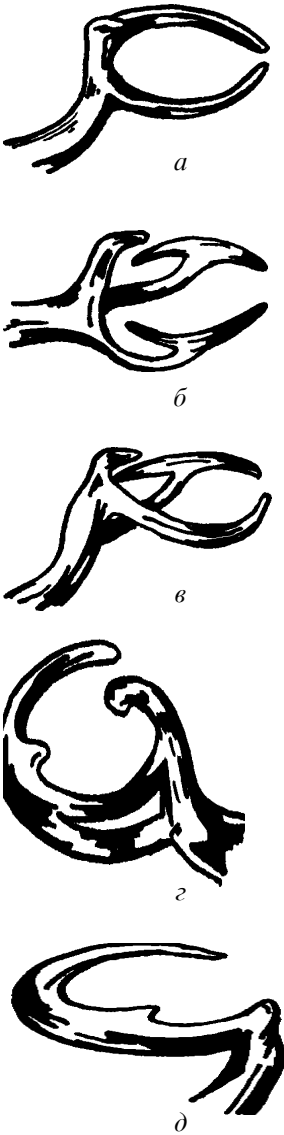


Рис. 6.8. Система кламерів Нея: *a* — I клас; *б* — II клас; *в* — III клас; *г* — IV клас; *д* — V клас

Окклюзійні кламери

Кламер Аккера. Найбільш популярний і простий кламер. Складається з 2 плечей, оклюзійної накладки і тіла. Накладка розташовується суворо перпендикулярно до поздовжньої осі зуба (рис. 6.9), тіло — на дистальній поверхні під прямим кутом до накладки, плечі — під кутом 45° до оклюзійної поверхні зуба. Плече кламера Аккера складається з трьох частин: опорної, проміжної й утримувальної. Опорна частина розміщується над екватором, утримувальна — під ним (рис. 6.10). Утримувальна частина повинна складати до $1/2$ довжини опорної частини. Проміжна частина — ділянка плеча, що лежить на екваторі. Плечі кламера мають конусоподібну форму зі стоншенням до верхівки плеча на 30 %.

Кламери такого виду найбільш ефективно застосовувати на молярах і крупних премолярах при кінцевих дефектах (1–2 клас за Кеннеді). Також кламер Аккера ефективний на молярах, що стоять поодиноці та нахилені в мезіальний бік.

Дволанковий кламер. Такий кламер — це ніби два кламери Аккера з однією оклюзійною накладкою (рис. 6.11), тобто кламер має подвоєне вестибулярне й оральне плечі, розташовані на двох зубах, що стоять поряд.

На практиці часто зустрічаються випадки, коли зуб, що обмежує дефект, не має вираженого екватора, а розташований попереду зуб має чітко виражений екватор. У цьому випадку дуже цінним стає дволанковий кламер.

Методика моделювання: плечі першої ланки такого кла-

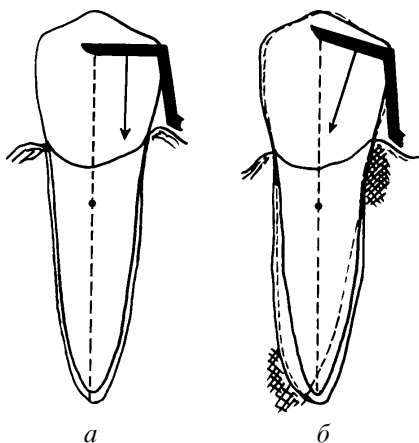


Рис. 6.9. Розташування оклюзійної накладки на зубі: а — правильно; б — неправильно

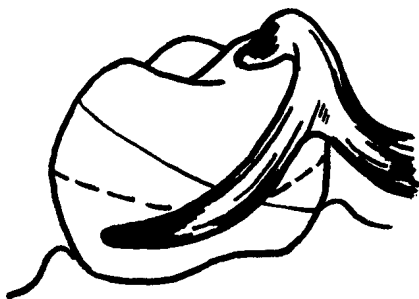


Рис. 6.10. Розташування плеча кламера відносно екватора

мера розташовуються вище за екватор, ближче до оклюзійної зони зуба, плечі другої ланки — нижче за екватор.

Характерна особливість такого кламера — заборона на використання дволанкового кламера на молярах у випадку, якщо кламер виготовлено з дорогоцінних сплавів.

Існують також і триланкові кламери, але вони менш поширені. Виготовляють їх за тією ж методикою: перші дві пари плечей — утримувальні, ретенційною є тільки остання ланка.

Кламер Бонвілла

Він належить до перекидних кламерів, тобто кламер є варіантом стабілізуючої конструкції. Кламери цього типу перетинають щелепу та розташовуються на оральних і вестибулярних поверхнях опорних зубів. Такий кламер є подвійним кламером Аккера, що направлений у різні боки (рис. 6.12).

Такі кламери застосовують для молярів або других премолярів при 2 і 4 класах за Кеннеді як стабілізуючу конструкцію.

Кламер Бонвілла забезпечує хорошу фіксацію, стабілізацію та опору протезам.

Кламер Джексона. Аналогічний кламеру Бонвілла, але виготовляється з дроту. Морально застарілий.

Амбразурний кламер. Також належить до перекидних кламерів. Цей варіант відрізняється від кламера Бонвілла тим, що вестибулярні плечі короткі й являють собою гачки або зачіпки. Ці плечі є тільки стабілізуючими.

Застосовується на молярах або премолярах при 2 і 4 класах за Кеннеді, найчастіше — при виготовленні шинуючих конструкцій (див. розділ 9).

Подвійний кламер Аккера. Являє собою два кламери Аккера, направлених один до одного, сполучених між собою плечима.

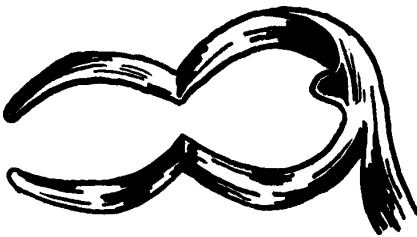


Рис. 6.11. Дволанковий
кламер

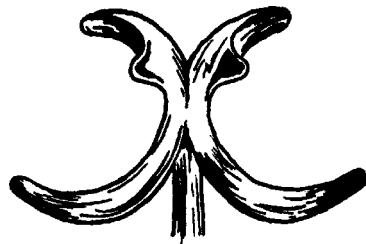


Рис. 6.12. Кламер
Бонвілла

Кламер із двох протилежно направлених плечей. Складається з двох плечей і двох оклюзійних накладок. Кламер виготовляється за типом: одне плече, одна накладка. Звичайно вестибулярне плече опускається нижче за екватор, а оральне — підіймається вище.

Застосовується в тих випадках, коли необхідно охопити два опорних зуби, які стоять поряд, з різних сторін. Застосовується на молярах і премолярах.

Двоплечий кламер із накладкою на сусідньому зубі. Плечі такого кламера розташовуються на зубі з вираженим екватором, а оклюзійна накладка — на сусідньому зубі, де є місце для неї (рис. 6.13).

Медіодистальний кламер. Достатньо естетичний кламер з ефективною шинувальною функцією, має широке тіло і вузькі плечі (рис. 6.14). Тіло кламера розташовується вище за екватор, від тіла відходять два коротенькі плеча, практично не піддатливі. Плечі розташовуються на екваторі або трохи нижче за нього.

При моделюванні враховують, що з'єднання такого кламера з дугою проводиться за допомогою додаткового пристосування, яке не повинно торкатися ясен.

При повернених на 90° премолярах рекомендується розмішувати накладки у фісурах зубів, а плечі — на бічних поверхнях. У такому разі фіксація здійснюється за рахунок сусідніх зубів.

Використання: застосовується для шинування рухливих зубів. Зручний для закріплення фронтальних зубів при діастемі й тремах. Найзручніший кламер для використання на іклах.

Плече-шпилька. Плече такого кламера дуже схоже на рибальський гачок (або на шпильку) (рис. 6.15), воно розпочинається від оклюзійної накладки, потім вигинається в протилежному напрямку, перетинає екватор і закінчується нижче за екватор. Ретенційна частина кламера має конусоподібну форму.

Недоліки кламера: велика площа, плечі малопружні, тому його застосування обмежене (тільки на молярах).

Використання: на молярах, у яких екватор розташовується дуже високо, а та-

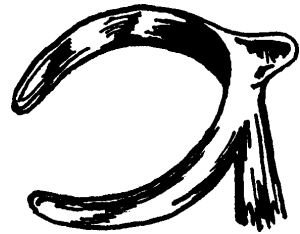


Рис. 6.13. Двоплечий кламер із накладкою на сусідньому зубі



Рис. 6.14. Медіодистальний кламер

кож у тих випадках, коли кламер Роуча неможливо застосувати з інших причин (наприклад, через кісткові виступи).

Кільцевий кламер. Кламер відповідає V класу за Неєм. Складається з однієї або двох оклюзійних накладок, довгого плеча, що майже повністю оточує зуб, тіла, яке розміщується з протилежного боку прикріплення до каркаса бюгеля (рис. 6.16). Плече такого кламера має велику протяжність і може легко погнутися, тому його зазвичай посилюють сполучною перемичкою від дуги. Така перемичка сполучає плече й дистальну накладку з поперечною дугою на верхній щелепі, з базисом — на нижній щелепі.

Оскільки у даного виду кламерів дуже багато відгалужень, під нього часто потрапляє їжа. Отже, бажано під такий кламер виготовляти коронки з вираженим екватором і місцями для накладок.

Використання: моляри, що стоять поодиноці з нахилом у мезіальний або дистальний бік.

Кламер задньої дії (IV клас за Неєм). З орального боку плече такого кламера розташовується посередині оклюзійної зони. На дистальному боці премоляра плече перетинає екватор і продовжується нижче за екватор на вестибулярну поверхню зуба (див. рис. 6.8, з).

Даний варіант кламера застосовується для оптимізації навантаження на премоляр. Накладка в цьому кламері добре поєднується з багатоланковими накладками на фронтальних зубах.

При оральному нахилі опорного зуба екватор на язиковій поверхні знаходиться практично біля жувальної поверхні. В цьому



Рис. 6.15. Плече-шпилька

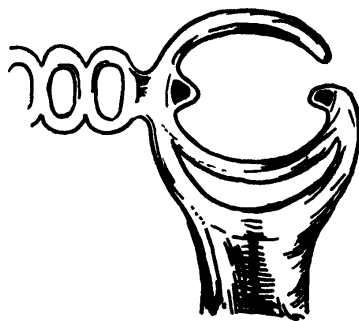


Рис. 6.16. Кільцевий кламер

випадку плече кламера перетинає екватор і продовжується в ясенній частині зуба до орально-мезіального боку. Вестибулярне плече такого кламера роблять пружним.

Використання: на премолярах нижньої щелепи, при низько розташованому екваторі, а також при нахилі премоляра в оральний бік. Використовується для 2 і 3 класу за Кеннеді як перекидний кламер.

Кламер Свенсона. Достатньо обмежений у використанні. Для виготовлення кламера лікар із медіального боку ікла зшліфовує заглиблення для різцевої накладки. Від накладки відходить плече, яке охоплює горбик ікла, підіймається вгору до ріжучого краю з іншого боку зуба і закінчується спереду зуба на медіальній поверхні (рис. 6.17).

Застосовується на іклах при 1 класі за Кеннеді. Відмінно розвантажує зуби при їх рухливості.

Подвійний одноплечий кламер для верхньої щелепи. Кламер складається з тіла, двох оклюзійних накладок і двох плечей, що охоплюють зуби з орального боку (рис. 6.18). Плечі відходять від тіла, яке розміщується позаду зубів, що стоять поряд, і розходяться в різні боки, розташовуючись вище за екватор. Кінці плечей заходять з апроксимальних боків за зубами і закінчуються на вестибулярній поверхні, підіймаючись вище за екватор.

Використання: при двох молярах, що стоять поряд, при їх сильному нахилі убік один одного (*дивергенція*) на верхній щелепі.

Подвійний одноплечий кламер для нижньої щелепи. Кламер складається з тіла, двох оклюзійних накладок і двох плечей, що охоплюють зуби з орального боку. Відрізняється від попередньої конст-



Рис. 6.17. Кламер Свенсона



Рис. 6.18. Подвійний одноплечий кламер

рукції тим, що тіло кламера розташовується вестибулярно. Плечі відходять від тіла і також розходяться в різні боки, розташовуючись вище за екватор. Кінці плечей заходять з апроксимальних боків за зубами і закінчуються на оральній поверхні, підіймаючись вище за екватор.

Використання: при двох молярах, що стоять поряд, при їх сильному нахилі убік один одного (*дивергенція*) на нижній щелепі. Оптимальна конструкція за наявності по два моляра з кожного боку, наприклад 36, 37 і 46, 47 зуби.

Ясенні кламери

Кламер Роуча (II клас за Несм). Один із найпопулярніших кламерів. За частотою використання не поступається, а іноді й має перевагу над кламером Аккера. Кламер являє собою одно- чи двосторонній кігтистий відросток, який розташовується на вестибулярній поверхні зуба (див. рис. 6.8, б). Тіло кламера, відгалужуючись від каркаса нижче за ясенний край, перетинає ділянку шийки зуба, не торкаючись слизової оболонки, і продовжується у вертикальному напрямку до контакту з ясенною зоною зуба. Закінчення плеча має форму півмісяця. Плече кламера завжди розташовується нижче за екватор. Плечі кламера Роуча мають властивості клямки й чинять значний опір виведенню протеза. Пружність кламера цілком залежить від його довжини. Якщо перший зуб у базисі бюгеля ставиться на приточці, тобто існує можливість подовжити плече, то внаслідок цього збільшується пружність кламера, отже, розвантажується опорний зуб.

Використання: 1 і 2 клас за Кеннеді на фронтальних зубах. Застосування в конструкції бюгеля тільки кламерів Роуча дуже розвантажує опорні зуби, але збільшує навантаження на альвеолярний відросток. Тому при невираженому альвеолярному відростку кламери Роуча не використовують.

Комбіновані кламери

Плече Бонігарда. Кламер схожий на кламер Роуча з тією тільки різницею, що Т-подібне закінчення плеча розташовується повністю в ясенній зоні між екватором і краєм ясен (рис. 6.19). Т-по-

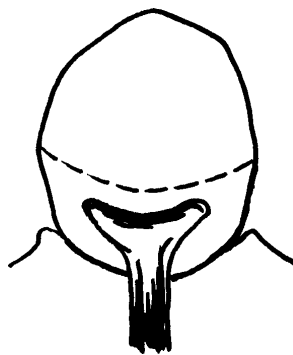


Рис. 6.19. Плече Бонігарда

дібне закінчення кламера дуже мале за розмірами, на відміну від кламера Роуча.

З естетичних міркувань плече Бонігарда розміщують поблизу ясен. Також у разі постановки обмежуючого зуба на приточці подовжують плече, збільшуючи його пружність.

Кламер з плечима Аккера і Роуча (III клас за Неем). Кламер є композицією з двох широко розповсюджених кламерів, усуваючи їх недоліки. Плече кламера Роуча розташовується з вестибулярного боку, а оклюзійна накладка і друге плече — з орального боку (див. рис. 6.8, в).

Використання: на зубах, коли межева лінія має косий нахил.

Окрім описаних тут, існує ще безліч модифікацій і варіантів кламерів, причому всі вони є різновидом одного із згаданих. Всі кламери конструюються так, щоб всі жорсткі елементи були розташовані вище за екватор, в оклюзійній зоні, а пружні частини — нижче, в ясенній зоні.

Атачмени

Окрім литих кламерів, відмінну фіксацію в бюгельних протезах забезпечують *атачмени*.

Атачменом називають замкове кріплення, одна частина якого є складовою знімного протеза, інша — частиною незнімної конструкції (рис. 6.20, а-б; рис. 6.21, а-б).

Атачмени є більш естетичними і функціонально цінними порівняно з кламерами. Замкові кріплення можуть бути використані для утримання повних або часткових протезів на кореневих фіксаторах. Частина атачмена, що є складовою знімного протеза, називається *патрицею* (див. рис. 6.20, а), а частина незнімного — *матрицею* (див. рис. 6.20, б).

Атачмени мають певні переваги перед іншими видами кламерів: стандартні взаємозамінні частини, можливість активації,

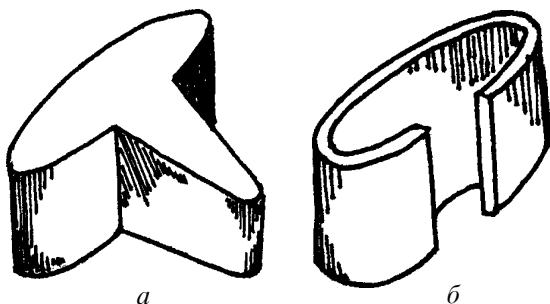


Рис. 6.20. Балочний атачмен: а — патриця; б — матриця

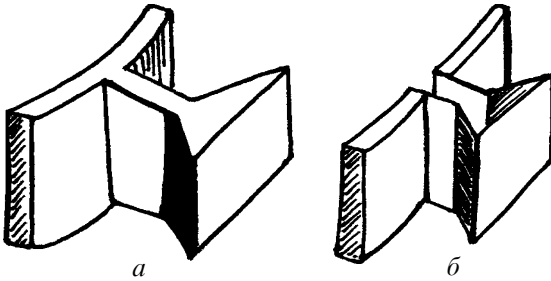


Рис. 6.21. Рельсовий атачмен: *а* — патриця; *б* — матриця

контрольоване зношування, легкість у лагодженні. Сучасні атачмени мають у своєму складі втулки різної модифікації та еластичності. Ці втулки підбираються техніком і лікарем відповідно до піддатливості слизової оболонки порожнини рота. Всі замкові кріплення можна класифікувати за способом виготовлення: стандартні металеві з прецизійних сплавів та пластикові — для індивідуального виготовлення. Крім того, атачмени розрізняються за місцем розташування: внутрішньокоронкові, зовнішньокоронкові, кореневі штифти і штангові. Відмінності за способом фіксації: тертя, механічна ретенція, магніти та гвинти. Показання до кожного виду атачмена та їх класифікація показані в табл. 6.1.

Атачмени випускаються фабрично різними фірмами. Розглянемо найпоширеніші балкові та рейкові атачмени, представлені на стоматологічному ринку (наприклад, “Preci-Vertex” фірми «Сека» і “Fino Precise” фірми DT Badkissingen).

Конструкційні особливості даних стрижневих пластикових атачменів (див. рис. 6.21, *а–б*) мають переваги для зубних техніків і пацієнтів: дешевизна, відсутність проблем при виготовленні, а також при використанні пацієнтом у побуті. Відмінність між перерахованими вище атачменами полягає лише в конфігурації патричної частини й матеріалу, з якого виготовлена матрична частина замка. Матриця може бути виготовлена з тефлону, нейлону, лавсану та інших стійких до зношування матеріалів. Цей тип атачменів є жорстким замковим кріпленням.

Атачмен використовується таким чином. Технік спочатку моделює опорні коронки, потім за допомогою паралелометра патричний стрижень фіксується до воскового каркаса. Для раціонального використання стрижневих атачменів під опорні коронки береться не менше двох зубів і на дистальній опорі фрезерується місце для стабілізатора, необхідного для відповідної передачі тиску в часткових односторонніх і двосторонніх конструкціях.

Стабілізатор захищає атачмен від ефекту кручення-обертання та дії «важеля». Стабілізатор і атачмен повинні бути паралельними між собою. Щоб стрижневий атачмен і стабілізатор стали функціональним цілим, стабілізатор і стрижнева частина атачмена сполучаються литою ланкою.

Потім стрижень для фіксації замка за допомогою паралелограма відділяють на рівні власного замкового кріплення. При малій міжальвеолярній висоті на весь розмір стрижня патриці допускається зменшення величини атачмена на 40 % за висотою без втрати ретенції.

Потім йде пакування, відливання й обробка литва. Обробка поверхні патриці повинна бути щадною, щоб уникнути зміни стрижневої частини замка — це може призвести до втрати матрицею її фіксуючої функції. Вершину стрижня патриці обробляють по краю під 45°, щоб надалі уникнути пошкодження матричної частини під час фіксації протеза. Після полірування припасовують на профільний стрижень матрицю і блокують спеціальним воском нижню частину замка перед дублюванням.

На наступному етапі роботи дублюють модель за допомогою силікону або гідроколоїдного матеріалу й отримують вогнетривку модель для виготовлення литого бюгельного протеза. Навколо вогнетривкої копії профільного стрижня з матрицею роблять воскове моделювання. Якщо захисток атачмена, розташований у бюгельному каркасі, облицьовуватиметься пластмасовим зубом або композитом, то на його поверхню наносять ретенційні кульки. Можливе облицювання керамікою, якщо використовувати бондинг фірми “Bredent” для кобальтохромових сплавів.















Після лиття каркас протеза обробляється і полірується.

Увага! Ні в якому разі не проводити полірування й сильну обробку внутрішньої частини металевго захистку для матриці, інакше зчеплення його з матрицею буде недостатнім.









Потім спеціальним інструментом вводять матрицю в металеву оболонку. Але цей етап виконується після полімеризації базису зі штучними зубами гарячим способом.

У процесі експлуатації матриці легко можна замінити на нові. Матриці виготовляються кількох ступенів жорсткості, закодовані кольором. У кожному клінічному випадку можливе як посилення, так і ослаблення ретенції. Звичайно фірми комплектують набори універсальними матрицями одного кольору та середньої жорсткості.

Таблиця 6.1. Показання до

Група	Тип атачмена	Пазовий жорсткий	Пружинний стабілізатор	Гвинтовий	На еластичній втулці	Кнопковий
						
1 клас за Кеннеді						
2 клас за Кеннеді						
2 клас 3 підклас за Кеннеді						
Включений дефект						
Фронтальний і дистальний дефекти						
Комбіновані протези						
Мостоподібні протези						
Телескопічні коронки						
Імпланти						

застосування атачменів

Балковий	Телескопичний	Кулеподібний	Нерухливий регульований	Напірхливий	Пружинний напірхливий	Лабільний	Суглобовий
							

6.2. ПЛАНУВАННЯ І ПІДГОТОВКА ДО ВИГОТОВЛЕННЯ БЮГЕЛЬНИХ ПРОТЕЗІВ

Під час планування каркаса суцільнолитого протеза потрібно врахувати багато факторів:

1. Каркас повинен з'єднувати всі сідла протеза так жорстко, наскільки це можливо. Він не повинен пружинити при жувальному навантаженні і згинатися при установці та знятті.

2. Усі частини каркаса протеза повинні витримувати дистанцію до маргінального краю ясен на верхній щелепі мінімум 5 мм, на нижній — 4 мм. Ця умова дуже важлива для збереження здорового пародонта.

3. Кращий каркас бюгельного протеза виходить не у того зубного техника, який зробив дуже тонку піднебінну пластинку, а у того, який ширину опори піднебінної пластинки привів у відповідність з вимогами жувальної динаміки.

Кожний каркас бюгельного протеза повинен відповідати конструктивним і анатомічним особливостям. Перш ніж створити бюгельний протез, техник і лікар проводять велику роботу з його планування. Лікар знімає два робочих відбитки й один допоміжний, застосовуючи альгінатні та силіконові матеріали. Альгінатні матеріали з малою усадкою переважають при бюгельному протезуванні. При використанні силіконових матеріалів можна зняти тільки один робочий відбиток, а відлити дві моделі.

Моделі відливають із супергіпсу. Перша модель потрібна для планування протеза та дублювання моделі, друга — для виготовлення прикусних валиків, загіпсування моделей в оклюдатор, постановки штучних зубів і полімеризації пластмаси.

Після цього приступають до вивчення першої моделі в паралелометрі (рис. 6.22) — це прилад для визначення на моделі



Рис. 6.22. Паралелометр

шляху введення бюгельного протеза, знаходження загальної екваторної лінії, надання паралельності опорним зубам, ліквідації непотрібних ретенційних пунктів, а також для установки атачменів.

Паралелометр складається з основи і телескопічної стійки, до якої перпендикулярно прикріплено кронштейн. У кронштейні розміщено затискний патрон для фіксації ножа, мітчиків і грифелів.

На основі паралелометра розташовано столик із площадкою, що обертається, для установки моделі і фіксуючий пристрій.

Як уже зазначалося, кламерна система вимагає чіткого розділення зуба на дві зони: над- і підекваторіальну. Визначити ці зони для одного кламера абсолютно нескладно, але бюгельні протези звичайно складаються з 2, 3 і більше кламерів, опорні зуби можуть бути нахилені або розвернені. В таких випадках обрати напрямок кламера та його розташування дуже складно.

Конструкція кламера кожного зуба підпорядковується загальному напрямку опорних зубів; змінюється напрямок — змінюється утримувальна спроможність кожного зуба. Отже, в період розмітки в паралелометрі необхідно обрати таке положення кламерів, яке дозволить легко вводити і виводити протез із ротової порожнини, а також здійснити точний обхват опорних зубів.

Робота паралелометра ґрунтується на паралельності змінних інструментів: при переміщенні моделі на столику інструменти залишаються паралельними між собою.

Перша робоча модель встановлюється на столику. Проводячи грифелем по зубах, креслять лінію екватора. Змінивши нахил столика, видно, що лінія змінює свої контури. Отже, треба знайти загальну лінію, компенсуючи різний нахил зубів, для чого необхідно правильно встановити модель на столику.

Різні опорні зуби мають різний нахил по відношенню до основи моделі. Знаходять середній кут нахилу двох найбільш нахилених опорних зубів у сагітальному і трансверзальному напрямках. Для цього обирають два найбільш нахилених зуби в сагітальному напрямку, обмежують дефект (рис. 6.23). Наносять олівцем на гіпсові зуби вертикальну вісь на вестибулярній поверхні. Оглядають мо-

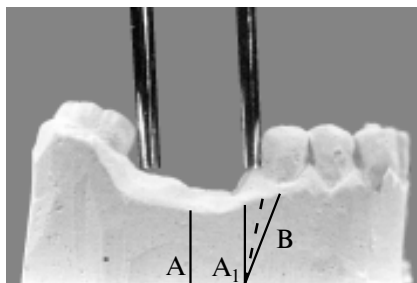


Рис. 6.23. Робота з паралелометром

делі ззаду і також обирають два найбільш нахилених опорних зуби. На апроксимальній поверхні наносять вертикальну вісь. Потім модель встановлюють на столик і затискають. Змінюючи нахил моделі, підводять стрижень приладу до одного із зубів, встановлюють модель до збігу з вертикальною віссю на вестибулярній поверхні. Фіксують столик. Використовуючи стрижень як лінійку, проводять лінію на основі моделі (лінія А). Потім паралельно до цієї лінії біля іншого зуба проводять ще одну бічну лінію (A_1). Знову змінюють нахил столика в сагітальному напрямку до тих пір, поки вертикальна вісь уже іншого зуба і стрижень не співпадуть. Тоді креслять лінію, яка перетне вже накреслену (лінія В). Ми одержали кут між лініями A_1 і В, що дорівнює куту між лініями А і В, тобто лініями нахилу вертикальних осей опорних зубів у сагітальному напрямку. Якщо цей кут поділити навпіл, то отримаємо середній кут нахилу зубів у сагітальному напрямку.

Аналогічно знаходять середній кут нахилу зубів у трансверзальному напрямку по задньому краю моделі. Одержані середні лінії нахилу опорних зубів у сагітальному і трансверзальному напрямках будуть тими орієнтирами, за допомогою яких можна буде встановити модель на столику паралелометра для нанесення загальної екваторної лінії.

Загальна екваторна лінія буде нанесена при такому положенні моделі, коли знайдено середнє розташування нахилених зубів. Керуючись одержаними лініями, змінюють нахил шарнірного столика до тих пір, поки в сагітальному і трансверзальному напрямках вони не будуть паралельними до стрижня.

Замість стрижня вставляють грифель і окреслюють його площиною екватори всіх опорних зубів з усіх боків. Загальна екваторна лінія розділить зуби на необхідні дві ділянки (див. рис. 6.6).

Далі модель знімається зі столика. Фрезою посередині моделі висвердлюється отвір, в нього вдавлюється розм'якшений віск і вставляється туди дротяний стрижень. Модель встановлюється на столик, поки віск не затвердів. Змінюючи нахил дротяного стрижня, добиваються паралельності зі стрижнем паралелометра. Таким чином, завжди можна знову легко встановити модель в апарат без проведення вищезгаданої процедури. Якщо в роботі тільки одна модель, необхідність у дротяному стрижні відпадає.

Модель знімають зі столика, лікар олівцем наносить рисунок кламерів, дуг та інших деталей каркаса бюгельного протеза, орієнтуючись на щойно проведену лінію.

Після нанесення лікарем рисунка на модель (рис. 6.24) визначають місця піднутрень. У разі потрапляння туди елемента каркаса може відбутися заклинювання протеза в ротовій порожнині хворого. Щоб уникнути цього, такі ділянки зубів заливають з надлишком воском нижче екваторної лінії. Потім модель знову встановлюється на столику, ножем акуратно зрізають надлишки воску за конфігурацією зубів, намагаючись не пошкодити гіпс моделі.

До приладу додаються три калібри, які відрізняються величиною голівки. Відстань від голівки до стрижня — 0,1; 0,2; 0,3 мм. Відповідно до цього калібри поійменовано — № 1, № 2, № 3. Калібр № 1 застосовується тільки для кламера Нея I класу, калібр № 2 — для кламерів системи Нея II, III, IV класів, а калібр № 3 — для V класу за Неєм (для кільцевого кламера). Чим довше плече ретенції кламера, тим більший калібр застосовують (і навпаки, чим різкіше виражений екватор, тим калібр менше).

Користуються калібром таким чином: підводять його до опорного зуба з вестибулярної сторони (до місця, де розташовуватиметься кламер) і встановлюють так, щоб стрижень калібру торкався екватора зуба, а голівка вказувала місце розташування утримувального кінця кламера. Це місце окреслюють олівцем.

Калібри необхідно застосовувати при конструюванні каркаса, тому що пружинні властивості кламера обмежені властивостями металу, а також довжиною кламера. Так, якщо розташувати на премолярі, який звичайно має різко виражений екватор, коротке плече кламера Аккера, то такий кламер не утримуватиме протез, оскільки він не пружинитиме. Але якщо на той самий премоляр вигото-



Рис. 6.24. Рисунок каркаса бюгельного протеза на моделі

вити кламер Нея IV класу, то він, маючи довге плече, пружинитиме, щільно і точно охоплюючи зуби. В цьому випадку необхідно використовувати 2-й калібр. Аналогічно наноситься лінія найбільшої опуклості опорних зубів.

Після всіх описаних маніпуляцій ми одержуємо на моделі рисунок майбутнього бюгельного протеза.



Рис. 6.25. Прокладки на моделі

У разі вибору методу виготовлення бюгеля на вогнетривкій моделі одержаний рисунок необхідно точно перенести на модель, для цього тонким бюгельним воском по рисунку окантовують опорні зуби з вестибулярного боку. Ця окантовка перейде у вигляді виступу на вогнетривку модель і забезпечить точне розташування утримувальних плечей кламерів.

На моделі укладають прокладки під сітки завтовшки 1,5–2 мм, під дуги — 0,5–1 мм (рис. 6.25).

На цьому закінчується підготовка моделі в паралелометрі для виготовлення каркаса бюгельного протеза.

6.3. ЛАБОРАТОРНІ ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ БЮГЕЛЬНИХ ПРОТЕЗІВ

Коли підготовчі етапи закінчено, приступають власне до виготовлення каркаса бюгельного протеза. Тепер робота техніка залежить від методики виготовлення бюгеля.

Бюгельний протез може виготовлятися поза моделлю, як описані раніше проміжні частини мостоподібних паяних протезів, як каркас металопластмаси, суцільнолиті конструкції. Тобто воскова заготівка майбутньої конструкції знімається з моделі, до неї прикріплюються ливники, далі йдуть етапи точного лиття. Але при такому способі роботи під час зняття з моделі, прикріплення ливників у всякому положенні відбувається деформація воскових деталей. При виготовленні проміжних частин, обробці металопластмаси та металокераміки ця деформація

завжди незначна, але при великих складних конструкціях бюгелів може бути істотною. Тому виникло дві методики виготовлення бюгельних протезів: поза моделлю (дрібні деталі для лиття) і на моделі (складніша й дорога методика).

Спочатку розглянемо виготовлення бюгельних протезів поза моделлю.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення бюгельних протезів поза моделлю

Клінічні

1. Зняття робочого і допоміжного відбитків.
2. Визначення центральної оклюзії.
3. Примірка каркаса бюгельного протеза.
4. Примірка постановки зубів.
5. Фіксація протеза в ротовій порожнині.
6. Корекція протеза.

Лабораторні

1. Відливання звичайної гіпсової моделі з допоміжного відбитка і супергіпсової моделі за робочим відбитком.
2. Виготовлення прикусних валиків.
3. Підготовка моделі в паралелометрі.
4. Нанесення рисунка бюгельного протеза.
5. Загіпсування моделей в оклюдатор.
6. Моделювання каркаса протеза.
7. Заміна воску на метал.
8. Обробка каркаса після лиття, підгонка моделі.
9. Остаточна обробка каркаса. Покривання захисними покриттями. Постановка зубів.
10. Заміна воску базисів на пластмасу. Обробка та полірування протеза.

Після відповідної підготовки моделі та її розмітки в паралелометрі приступають до моделювання каркаса бюгельного протеза. Модель і прокладки покривають тонким шаром вазеліну, щоб вони не приклеювалися до воскового каркасу.

Починають моделювання з кламерів, потім моделюють дуги, сідла для пластмаси, з'єднують деталі в єдиний восковий каркас (рис. 6.26, а). Щоб у подальшому було легше зняти суцільний восковий каркас з моделі, слід попередньо знімати кожну змодельо-

вану частину. Для моделювання використовують стандартну матрицю (рис. 6.27) або готові воскові заготівки.

При моделюванні каркаса потрібно стежити за рівномірністю товщини деталей. Плечі кламерів моделюють з розрахунком на механічну підгонку після відливання.

Готовий змодельований каркас бюгельного протеза перевіряють на зняття з моделі та відливають з металу (див. рис. 6.26, б).

Підгонка відлитого каркаса на моделі вимагає від виконавця великої уваги й акуратності. Підігнаний до моделі каркас перевіряють у ротовій порожнині та роблять необхідні поправки (рис. 6.28).

Перш ніж розпочати постановку штучних зубів, слід визначити розмір базису, величина якого залежить від протяжності дефектів зубних рядів. Чим більша кількість зубів відсутня, тим більшим має бути базис. За відсутності одного або двох зубів з наявністю дистальної опори величина базису залежить від протяжності відсутніх зубів, конфігурації беззубої ділянки альвеолярного відростка, ступеня і піддатливості м'яких тканин, а також від способу з'єднання базису з кламерами.

За відсутності дистальної опори на верхній щелепі (1, 2 клас за Кеннеді) базис протеза повинен перекривати горб верхньої щелепи. Площа базису за відсутності дистальної опори залежить від ступеня атрофії альвеолярного відростка. Якщо він атрофований, площу базису збільшують. Розмір базису залежить і від ступеня піддатливості слизової оболонки (якщо вона становить 0,6–1,2 мм, то площу базису треба збільшити). Межею ба-

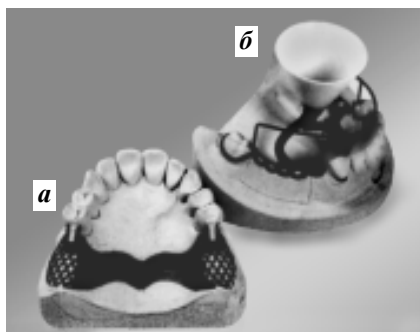


Рис. 6.26. Підготовка до лиття каркаса бюгельного протеза: а — восковий каркас на моделі; б — система готова до лиття

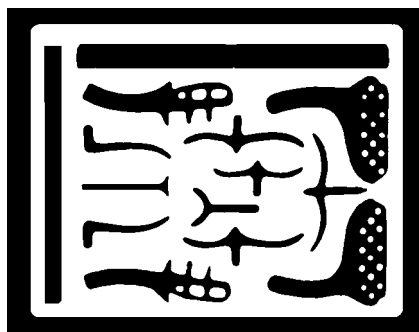


Рис. 6.27. Матриця для моделювання воскових частин каркаса бюгельного протеза

зису бюгельного протеза є нейтральна зона — місце переходу нерухливої слизової оболонки в рухливу. Базис мусить обходити вуздечку верхньої і нижньої губ, а також складки, розташовані на верхній щелепі позаду премоларів. На нижній щелепі край базису не повинен доходити на 2 мм до дна ротової порожнини. Межу базису на моделі наносять олівцем. В бюгельному протезі бажано, щоб до слизової оболонки альвеолярних відростків прилягав пластмасовий базис, а не метал каркаса. Це пов'язано з його простою конструкцією і можливістю корекції базису, якщо виникне необхідність.

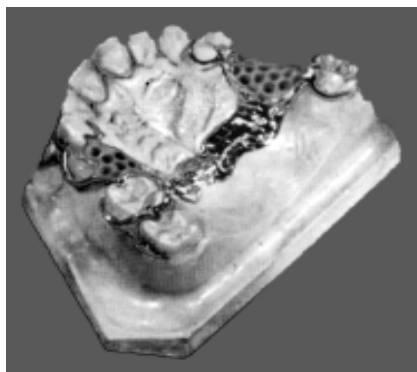


Рис. 6.28. Готовий каркас бюгельного протеза після електрополірування

Штучні зуби, підібрані за кольором, можуть бути фарфоровими та пластмасовими. Для простоти виготовлення частіше користуються пластмасовими зубами, проте вони швидко стираються, внаслідок чого знижується прикус і перевантажуються опорні зуби. Коли постановка зубів закінчена, моделюють базис із зубами.

Після цього лікар перевіряє постановку і конструкцію бюгельного протеза в клініці. Після перевірки каркас із базисом одягають на модель. Моделюють остаточно восковий базис і ретельно приклеюють його до моделі. Гіпсування здійснюють комбінованим способом. Природні зуби, кламери та дуги акуратно закривають гіпсовим валиком. Далі виконують стандартні маніпуляції, описані в розділі 7.

У сучасному зубному протезуванні надають перевагу виготовленню бюгельних протезів на вогнетривких моделях.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення бюгельних протезів на вогнетривкій моделі

Клінічні

1. Зняття двох робочих і одного допоміжного відбитків.
2. Визначення центральної оклюзії.
3. Додаткове зшліфування ретенційних зон після проведення паралелометрії.

4. Примірка бюгельного протеза (постановки зубів).
5. Фіксація протеза в ротовій порожнині.

Лабораторні

1. Відливання звичайної гіпсової моделі з допоміжного відбитка і двох супергіпсових моделей за робочими відбитками.
2. Виготовлення прикусних валиків.
3. Підготовка моделі в паралелометрі.
4. Нанесення рисунка бюгельного протеза.
5. Загіпсування моделей в оклюдатор.
6. Підготовка до дублювання моделі.
7. Дублювання моделі.
8. Моделювання каркаса протеза.
9. Заміна воску на метал.
10. Нанесення на каркас захисних покриттів.
11. Постановка зубів.
12. Заміна воску базисів на пластмасу.
13. Обробка і полірування протеза.

Після вивчення моделі в паралелометрі та підготовки її до дублювання приступають до виготовлення вогнетривкої моделі. При цьому методі бюгель моделюється на моделі і під час лиття не знімається з неї. Звичайна гіпсова (або супергіпсова) модель при температурі лиття (понад 1000 °С) згорає. Тому необхідно виготовити, скопіювати (дублювати) робочу модель з вогнетривкого матеріалу.

Після попередньої підготовки модель необхідно зволожити, якщо дублювання проводиться дублювальним гелем. Найкраще вимочувати модель 15–20 хв у воді при температурі 38 °С, до зникнення пухирців на поверхні гіпсу, оскільки в теплій воді насичення моделі відбувається швидше, а дублювальний гель не охолоне відразу на холодних металевих поверхнях моделей коронок під час заливання теплої дублювальної маси.

Зволожену модель краще висушити серветкою, а не стислим повітрям, оскільки тиск повітря може сприяти відділенню прикlesеного воску. До заливання гелем підготовлену модель потрібно закріпити на цоколі дублювальної кювети. Класична дублювальна кювета має основу з твердої гуми, корпус — з алюмінію (рис. 6.29). Для фіксації моделі в кюветі по центру використовують пластиліноподібну пасту або м'який віск. Шар гелю навколо моделі повинен бути максимально рівним, інакше через нерівномірне охолодження й усадку може деформуватися форма. Після фіксації моделі встановлюється корпус кювети.

Гелі, використовувані для дублювання, — реверсивні термопластичні матеріали, які містять приблизно 70 % води, до їхнього складу також входять агар-агар і клейкий желатин із добавками гліцерину та мінеральних речовин. Агар-агар — головний компонент гідроколоїдного зліпкового матеріалу. Через свій склад гель має нестабільні властивості.



Рис. 6.29. Кювета для дублювання моделей

Гель краще за все плавити при 95 °С або за рекомендацією виробника, при постійному помішуванні; він зберігає текучість при охолодженні до робочої температури 48–52 °С. Перед плавленням необхідно порізати гель на шматочки, щоб уникнути часткового перегрівання (це дуже шкодить матеріалу). Для розплавлення беруть посуд тільки емальований або з нержавіючої сталі.

Дублювальний гель має такі властивості:

1. Точне відтворення всіх тонких моментів, завдяки своїй рідко-текучості.
2. Хороша еластичність, здатність повністю повертатися у початковий стан, якщо при вийманні з форми контрольної моделі діяти обережно.
3. Багатократне використання.
4. Низька вартість.

Проте у гелів є й недоліки, особливо помітні при їх неправильному використанні:

1. Натуральна сировина особливо чутлива до нагрівання. При багатократному плавленні основні субстанції втрачаються, отже, позитивні властивості матеріалу поступово зникають. Такий процес розкладання можна уповільнити за допомогою додавання нового матеріалу. Регенерація гелю, що дуже сильно розклався, неможлива.

2. Через високу частку води відбувається постійне випаровування маси. Її позитивні властивості можуть бути збережені, тільки якщо цю втрату буде компенсовано, тому готувати гель потрібно в закритих апаратах із змішувачем і регульованою за допомогою термостата температурою. При застосуванні відкритого посуду та ручному перемішуванні дублювальний гель че-

рез втрату води починає негайно давати усадку, як тільки контрольна модель вийнята з форми. При використанні для плавлення дублювальної маси відкритого полум'я або електроплитки гель потрібно розплавляти на водяній бані.

3. У момент розриву гель не має міцності. Тільки добре підготовлена модель може бути вийнята з кювети без пошкодження негатива.

4. Вода, що входить до складу дублювального гелю, впливає на пакувальні маси, які піддаються твердненню. Через це може відбутися зміна форми, яку неможливо передбачити.

5. За допомогою гелів для дублювання не можна одержати точний гіпсовий дублікат, оскільки гліцерин, що міститься в них, заважає затвердінню гіпсу. Але ця негативна властивість усувається в нових сучасних матеріалах, які з'явилися на ринку.

6. При охолодженні ще рідкої маси від 50 °С до 8–10 °С у проточній водопровідній воді або в спеціальному апараті відбувається усадка, яку можна регулювати шляхом «направленого» охолодження.

Невирішеною залишається проблема, коли дублюються металеві деталі коронок і мостів — опори, оскільки дублювальний гель, що дає усадку, під час охолодження знімається з гладкої металевої поверхні, а метал і гіпс мають різну теплопровідність.

Перш ніж лити дублювальну масу на модель, потрібно обов'язково термометром перевірити температуру гелю навіть в апараті для дублювання. Рідка маса має повільно затікати в один з отворів



Рис. 6.30. Дублювання за допомогою геліну

у верхній частині кювети, доки вона не з'явиться у двох інших отворах. Струмінь не повинен потрапляти на воскові деталі. Маса, що повільно підіймається, охоплює і заповнює всі форми та структури моделі (рис. 6.30).

Заповнена кювета повинна охолоджуватися на повітрі до тих пір, поки маса не захолине у вигляді желе, що легко перевіряється пальцями в отворах для заповнення. Цей час витримки є дуже важливим, щоб відбулося застигання моделі. Усадку гелю потрібно регулювати

так, щоб гель не відшаровувався від моделі. Якщо різко розпочати охолодження, то спочатку захолонуть зовнішні стінки. Гель біля стінок зменшиться в об'ємі, через це він відшарується від моделі, а внаслідок цих процесів вийде спотворений негатив. Модель стоїть на дні кювети. Якщо воно алюмінієве, то дуже швидко передає тепло. Коли цоколь моделі стоїть на ніжках, то ефект охолодження посилюється. В цьому випадку дно кювети може більш ефективно охолоджуватися кімнатним повітрям або водою. Таким чином, гель у верхній частині кювети повинен застигати в останню чергу, тому корпус кювети виготовляють із матеріалу, що погано проводить тепло (наприклад, із пластику).

Після того як дублювальний гель, заповнивши форму, був охолоджений протягом 20–30 хв при кімнатній температурі, кювету можна поставити у воду або на спеціальний охолоджуючий апарат. Для повного затвердіння дублювальної маси достатньо використувувати проточну воду при 8–10 °С протягом 30–45 хв. При цьому кювета не повинна повністю занурюватися у воду (краще, якщо лише близько 2/3 її висоти омиваються водою). На цій фазі охолодження гель повинен спочатку охолонути у віддаленій ділянці й затвердіти там, де знаходиться модель. Шляхом обмеження рівня води можна виключити неточності через невірно направлену усадку. Потім з гелю витягується гіпсова модель, а негатив заповнюється вогнетривкою масою (рис. 6.31).

Недоліком реверсивних термопластичних мас є неточне відтворення форми дубльованих металевих деталей (через це можлива неточна посадка фіксуєючих елементів на коронках). Зараз існують текучі силіконові маси для дублювання, які компенсують багато недоліків гелів. Два компоненти при дотриманні співвідношення об'ємів ретельно змішуються згідно з інструкцією, а подальші етапи роботи — як з дублювальними гелями.

Переваги силіконів такі:

1. Вони дуже точно відтворюють форму та рельєфи, вирішуючи проблему дублювання металевих деталей.



Рис. 6.31. Підготовка каркаса на вогнетривкій моделі

2. Модель не потрібно вимочувати.

3. Приблизно через 45 хв після змішування негативна форма готова до використання.

4. Можливе повторне заливання, перш за все також із гіпсом для контрольної моделі.

5. Не відбувається реакції між матеріалом форми і пакувальною масою.

Дублювальні маси на основі поліефіру поводяться інакше. Їхній недолік — висока вартість, порівняно з гелями, та можливість однократного використання. Якщо порізати використаний силікон і обкласти цю гіпсовою моделі в кюветі перед дублюванням, можна досягти економії до 25 %. Також можлива економія при використанні спеціального дозувального апарата для силіконових матеріалів, який дозволяє точно дозувати кількість та рівномірно змішувати компоненти силікону без доступу повітря.

Вогнетривка модель повинна витримувати температуру нагрівання до 1400–1600 °С, не деформується і не змінюється.

Звичайно вогнетривка маса складається з суміші вогнетривких тонко розмолотих матеріалів, які змішують з водою. Для однієї моделі необхідно 100–120 г порошку. Точну кількість наважок можна визначити, якщо вагу сухої гіпсової моделі помножити на 1,7. Кількість води на 100 г порошку залежить від складу вогнетривкої маси і зазначена в інструкції.

Певну кількість порошку насипають у гумову колбу, наливають відміряну кількість води і розмішують шпателем. Потім колбу з масою ставлять на вібростолік.

Заливання вогнетривкої маси у відбиток також проводять на вібростоліку з подальшим застосуванням вакууму. Кювету з відбитком ставлять на вібростолік, вмикають його, і невеликими порціями масу поміщають на край відбитка з таким розрахунком, щоб вона стікала і рівномірно заповнювала заглиблення (щоб не утворилися пори в моделі). Весь процес відливання моделі триває 2–3 хв. Проте після такого методу заливання в моделі ще є дрібні пори, які не дають гладенької поверхні.

Для усунення з формувальної маси пухирців газу і ущільнення моделі її ставлять у резервуар, з якого викачують повітря. Низький вакуум сприяє відсмоктуванню повітря з маси. Процес вакуумування продовжують 4–5 хв, після чого вібраційний столик вимикають. Через 10–12 хв після заливання модель починає тверднути. В цей час потрібно зняти з кювети ливникову лійку.

Остаточне затвердіння моделі настає через 40–45 хв, після чого модель звільняють від дуплексної маси.

Після затвердіння моделі з вогнетривкої маси неміцні, тому їх треба витягувати обережно — розрізати по частинах дуплексну масу, щоб не пошкодити модель. Після звільнення моделі від дуплексної маси вона повинна мати гладеньку блискучу поверхню без пор і бути точною копією оригіналу. Для зміцнення вогнетривкої моделі сушать у сушильній шафі при температурі 200–250 °С протягом 30 хв. Із сухоповітряної шафи модель для закріплення вміщують на 10 с у віск, нагрітий до 150 °С.

Моделі просочують закріплювачем в електротермічному приладі (ванночка місткістю 1 л з електричним підігріванням та терморегулювальним пристроєм).

Після закінчення дублювання одержують готову вогнетривку модель. На неї переносять рисунок каркаса майбутнього протеза з моделі, яка вивчалася в паралелометрі. Потім приступають до моделювання.

Під час моделювання каркаса протеза на вогнетривкій моделі віск повинен щільно прилягати до її поверхні, мати достатню пластичність.

Для моделювання рекомендується застосовувати спеціальні матриці на силіконовій основі. Форма і розміри деталей протеза мають відповідати конструкції протеза в цілому, величині робочого навантаження, залежати від властивостей сплаву, що заливається. Ливникова чаша виготовляється на дні вогнетривкої моделі, що дає плавне заповнення форми рідким металом (див. рис. 6.26, б).

При виготовленні ливникової системи необхідно передбачити раціональне розташування ливників, щоб уникнути неправильного напрямку руху струменя металу і його удару об стінку форми. В окремих частинах металевого відливання необхідно встановити додаткові компенсаційні кульки з воску; для повного заповнення ливарної форми ливники повинні мати відповідні діаметр і довжину.

Для отримання воскових деталей заглиблення пластини заливають литтєвим воском, після застигання його надлишок видаляють з поверхні пластини гострим нагрітим зуботехнічним шпателем. Воскова деталь легко витягується із силіконової пластини при незначному її вигині.

При виливанні воскових деталей силіконову форму нічим не змащують. Довгі деталі укорочують скальпелем, окремі деталі з'єднують розплавленим воском.

При моделюванні сидел протеза слід звернути увагу, перш за все, на те, щоб дуга міцно з ними з'єднувалася і не перешкоджала вільній посадці протеза, знаходячись на достатній відстані від шийки опорного зуба. Сідла повинні мати плавний перехід до дуги протеза без утворення гострих кутів та інших нерівностей, які можуть створити незручності для мовлення і стати ретенційними місцями для залишків їжі — в цих місцях створюють обмежувачі базисів.

Змодельований протез разом із ливниковою системою передається в лиття й відливається разом із моделлю. Після лиття каркас не потребує підгонки і перевірки в клініці. Технік одразу ж розпочинає постановку зубів.

Постановка зубів та подальші етапи не відрізняються від таких при виготовленні бюгельних протезів методом зняття з моделі.

6.4. ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ КАРКАСІВ БЮГЕЛЬНИХ ПРОТЕЗІВ ІЗ ЗОЛОТОВМІСНИХ СПЛАВІВ

У вітчизняній стоматології для виготовлення каркасів бюгельних протезів застосовують стандартний золото-платиновий сплав 750-ї проби, що містить 8–10 % платини. Випускається він у вигляді дроту перерізом 1–1,2 мм. Але цей сплав недостатньо міцний, тому кламери і каркас в цілому доводиться виготовляти товстішими, ніж із кобальтових сплавів, що обтяжує протез, не кажучи вже про його дорожнечу. До того ж, товста дуга каркаса заважає мовленню, тому її, як правило, відливають окремо, а потім спаюють з протезом.

Виготовити бюгельні каркаси із золотовмісних сплавів можна двома способами:

1) відливання окремих деталей каркаса з подальшим спаюванням їх на моделі;

2) відливання всього каркаса на гіпсовій моделі (оскільки температура плавлення золотих сплавів близько 900 °С, а усадка — 1,25–1,75 %, що компенсує розширення гіпсової моделі при нагріванні).

Підготовка моделей у даному випадку не відрізняється від описаної вище. Починають моделювати з кламерів, особливу

увагу звертаючи на розташування апроксимальних з'єднань кламера з бюгелем і сіткою. Змодельовані дуги і сітки сполучають розплавленим воском. Воскову репродукцію знімають з моделі за допомогою ливників, формують і відливають. Щоб знати, скільки потрібно золота для відливання, зважують воскову заготовку, одержану вагу помножують на 20, результат вкаже вагу потрібної кількості золотого сплаву.

Ця методика має недолік — при знятті воскової репродукції каркаса з моделі можлива її деформація, тому краще каркас відливати на моделі. Матеріалом для неї може бути гіпс із додаванням пемзи або кварциту, крім того, промисловість випускає спеціальні формувальні маси для відливання золотовмісних сплавів (наприклад, «Силаур» виробництва Росії).

Щоб отримати хороше литво із сплавів золота, слід виплавляти віск із не повністю висохлої форми при температурі до 100 °С. Віск у цьому випадку виштовхується водяними парами, стінки порожнин не тріскаються. Кювету встановлюють у муфельній печі каналами вниз, щоб віск витікав, після чого її ставлять горизонтально. Температуру поступово підвищують до 700 °С (при температурі вище 800 °С гіпс розкладається). Плавлення металу проводять нейтральним полум'ям повітряно-бензинового або газового пальника, заливають метал на відцентровій машині. Після відливання кювету ставлять в муфельну піч, що остигає, де вона повільно охолоджується.

Після очищення й обрізання ливників каркас вибілюють кип'ятінням в 10%-му розчині сірчаної кислоти. Не можна нагрівати каркас полум'ям пальника і кидати його в кислоту, оскільки у цьому випадку метал розм'якшується.

Відлитий каркас звільняють від шорсткостей і укладають на робочу модель. Якщо в процесі перевірки каркаса в ротовій порожнині виникає необхідність у вигинанні кламерів, то його спочатку потрібно нагріти до температури 700–750 °С і опустити в холодну воду (бажано не торкатися до нагрітого каркаса металевими предметами). Після виправлення кламерів каркас знову нагрівають і повільно охолоджують (відбувається загартування сплаву).

Дотримання вказаної технології при виготовленні бюгельних каркасів із сплавів золота має істотне значення для підвищення якості готових протезів.

Література, рекомендована для СРС

1. *Опирающиеся* зубные протезы / Л. М. Перзашкевич и соавт. — К. : Вища шк., 1974.
2. *Кулаженко В. И.* Бюгельное протезирование / В. И. Кулаженко, С. С. Березовский. — К. : Здоров'я, 1975.
3. *Панорама* ортопедической стоматологии. — 2003–2009. — №№ 1–4.
4. *Чулак Л. Д.* Зубопротезная техника : учеб. пособие / Л. Д. Чулак, В. Г. Шутурминский. — Одесса : Одес. гос. мед. ун-т, 2001. — 316 с.
5. *Телескопические* и замковые крепления зубных протезов / И. Ю. Лебедеко, А. Б. Перегудов, Т. Э. Глебова, А. И. Лебедеко. — М., 2005. — 336 с.
6. *Лазарев А.* Технология изготовления телескопических креплений / А. Лазарев, Т. Гингер // *Зубной техник*. — 2002. — № 5. — С. 2-3.
7. *Шевченко В. И.* Фрезерование комбинированных бескламмерных протезов / В. И. Шевченко, Л. С. Захарова, В. Д. Попов // *Зубной техник*. — 2002. — № 5. — С. 10-12.

Розділ 7

ОКРЕМІ УНІФІКОВАНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

7.1. ДЕЗІНФЕКЦІЯ ВІДБИТКІВ

Необхідність дезінфекції відбитків зумовлена тим, що інфекційні хвороби становлять небезпеку для зубних техніків і лікарів. Найбільшою мірою це стосується вірусів гепатиту В і СНІДу. У порожнині рота можлива наявність інших патогенних мікроорганізмів-бактерій: туберкульозу, вірусів грипу, герпесу, риновірусів, грибів тощо. Тому відбитки, що контактують із кров'ю й слиною, можуть бути джерелом інфекції.

Пластмаси не мають помітної бактерицидної властивості, через що підвищується небезпека захворювання лікарів, медперсоналу й хворих на інфекційні захворювання. Отже, потрібен серйозний підхід до проведення дезінфекції.

Дезінфекція — процес, що знижує кількість патогенних мікроорганізмів із неживих об'єктів або шкірного покриву до рівня, що не являє небезпеки для здоров'я.

Для дезінфекції гіпсових відбитків застосовується обробка їх парами формальдегіду протягом 60 хв в ексікаторі.

Силіконові відбитки занурюють на 60 хв в 2%-й розчин гіпохлориду натрію.

Альгінатні відбитки занурюють на 10 с у 0,2%-й розчин надоцтової кислоти й 2,5%-й глутарового альдегіду з наступним витриманням в ексікаторі протягом 5 хв. При застосуванні ізопропілалкоголю виникали залежні від концентрації розмірні зміни до 0,2 мм, які можна пояснити поверхневим зневоднюванням.

Серед різних груп хімічних сполук матеріалами найбільш м'якої дії, з яких виготовлені медичні вироби, є альдегіди (глутаровий, бурштиновий). Багато які з них мають властивість фіксувати забруднення органічної природи (кров, слиз та ін.) у відбитках, що зумовлює необхідність попереднього (до дезінфекції) від-

мивання від забруднення. У меншому ступені фіксує властивості виражені у засобів, що містять у своїй рецептурі поряд із глутаровим альдегідом миючі добавки або компоненти, що дозволяють знизити вміст глутарового альдегіду.

МД-520 — готовий до вживання розчин без формальдегіду для дезінфекції й очищення відбитків, готових протезів і т. ін. Його застосовують, наприклад, для альгінатних і силіконових відбиткових мас. Відбитки після виймання з порожнини рота попередньо обполіскують проточною водою з дотриманням засобів індивідуального захисту, потім вміщують у місткість з нерозбавленим розчином засобу МД-520 на 10 хв так, щоб рідина повністю покривала відбитки. Місткість герметично закривають кришкою. Після дезінфекції відбитки промивають проточною водою протягом 30 с і передають до зуботехнічної лабораторії. Розчин МД-520 використовують багаторазово, але не більш ніж для 50 відбитків на тиждень.

Засоби на основі перекису водню мають широкий спектр антимікробної активності, вони екологічно найбезпечніші. Різні конструкції протезів для дезінфекції занурюють у 3%-й розчин перекису водню на 80 хв. Місткість герметично закривають кришкою. Після закінчення експозиції протези витягають із дезінфікуючого розчину, вміщують у лоток і закривають зверху другим лотком. Проте 80 хв — досить тривалий час, отже, його можна застосовувати тільки для силіконових відбитків.

Дезінфікуючі засоби на основі спиртів (етилового, ізопропілового) з антимікробними поверхнево-активними речовинами, що входять до складу їхніх рецептур, менш корозійно-активні, однак спектр їхньої антимікробної дії трохи звужений: вони не здатні знезаражувати медичні вироби, заражені мікобактеріями туберкульозу.

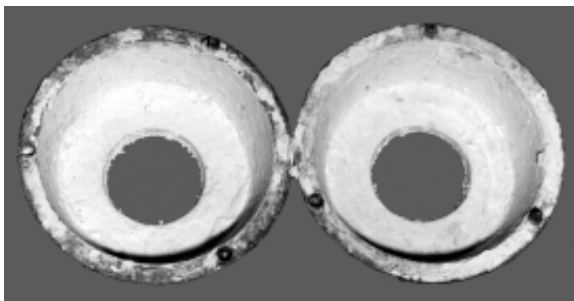
7.2. СПОСОБИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЛАСТМАСОВИХ ОБЛИЦЮВАНЬ НЕЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ

Існує кілька способів виготовлення пластмасового облицювання лабораторним способом. Найпоширенішими з них є такі.

Метод полімеризації в кюветі

Кювета складається з чотирьох частин: нижня кришка, нижній короб, верхня кришка, верхній короб. Для виготовлення пластмасової коронки або облицювання штампованої коронки, мостоподібного протеза, пластмасового облицювання віддається

Рис. 7.1. Коронкова кювета



перевага спеціальної коронковій кюветі (рис. 7.1), що складається тільки з двох частин — верхнього і нижнього коробів. Перед початком гіпсування збирають нижню частину кювети — на короб надівають кришку і встановлюють на робочому столі.

Для зручності гіпсування слід вирізати змодельовану воскову композицію коронки на моделі з невеликою ділянкою сусідніх зубів.

Готування пластмаси. Порошок дентин-емаль і рідину змішують у співвідношенні, рекомендованому інструкцією, у фарфоровій або скляній посудині.

Моделі із змодельованою восковою композицією замочують у воді на 2–5 хв. У кювету наливають напіврідкий гіпс до 1/3 нижньої частини кювети. Акуратно опускають у центр кювети протез, злегка похитуючи його до занурення, не допускаючи занурення воскового каркаса. Гіпсом, що залишився, порціями заповнюють нижню частину кювети, не допускаючи нерівностей і напливів (рис. 7.2). Перевіряють можливість надівання верхнього короба. Коли гіпс застиг, нижню частину кювети замочують у воді на 10 хв, після цього надівають верхній короб (рис. 7.3). Замішують напіврідкий гіпс у такій самій кількості, як і попереднього разу, заливають його маленькими порціями до верху кювети, злегка струшуючи її. Постійне струшування при відливанні моделі і заповненні кювети

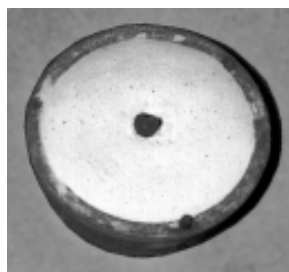


Рис. 7.2. Гіпсування до кювети

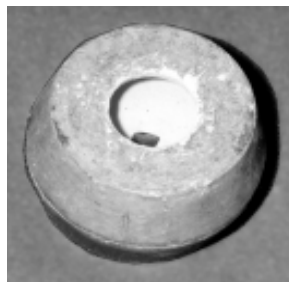


Рис. 7.3. Зібрана кювета

або робота на вібростолику потрібні для того, щоб не допустити утворення повітряних пухирців усередині застигаючого гіпсу.

Надівають верхню кришку. Надлишки гіпсу і води виділяються з кювети і видаляються за допомогою гіпсового ножа та серветки.

Після застигання гіпсу кювету розігрівають у гарячій воді. Потім за допомогою гіпсового ножа роз'єднують її верхню і нижню частини. Іноді для роз'єднання частин кювети вдаються до допомоги молоточка, яким легко постукують з боків кювети. Відкрита кювета складається з двох частин: форми і контрформи.

Та частина кювети, в якій розташовується робоча модель, називається *формою*, протилежна — *контрформою*. Оскільки в контрформі знаходяться всі елементи майбутнього протеза, метод гіпсування в кювету називається *прямим*.

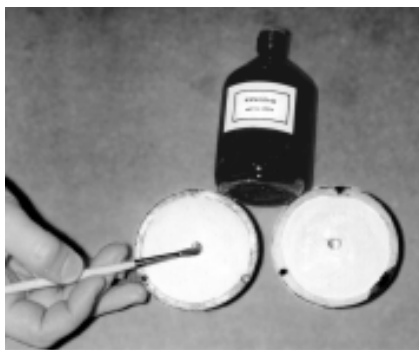


Рис. 7.4. Нанесення ізоляційного лаку



Рис. 7.5. Нанесення пластмасового тіста

Після відкриття кювети гарячою водою (близько 80 °С) вимивають залишки моделювального воску, кювету висушують. Частину контрформи, що є відбитком майбутньої коронки, і модель за допомогою пензля покривають ізоляційним лаком (типу «Ізокол») (рис. 7.4).

Коли лак просохне, готують пластмасу для незнімного протезування (типу «Синма»), як описано в розділі 3. Пластмасове тісто згортають валиком й укладають на місце у формі, де розміщувався змодельований зуб (рис. 7.5). Захисну плівку, яка входить до складу набору пластмаси, змочують водою і розташовують поверх пластмаси. Надівають контрформу і щільно затискають кювету в пресі. Надлишок пластмаси (*грам*) видаляють, після чого кювету повторно затискають у пресі. Далі кювета міцно фіксується в бюгелі й поміщається у варильний апарат. Вода в апа-

раті прогрівається до кипіння 45 хв, після чого кипить ще 45 хв, потім охолоджується. Кювету дістають з бюгеля, розкривають, очищають за допомогою штихеля пластмасові частини (або пластмасову коронку) від гіпсу. Напливи пластмаси, які могли утворитися під час її полімеризації, видаляють фрезею.

Метод полімеризації у вакуумній печі

Протез встановлюють на модель чи розташовують на тригері. Полімеризація композиційних мас може здійснюватися у звичайних (універсальних) і спеціальних світлополімеризаційних приладах для композитів із певним світловим спектром. Час затвердіння визначається відповідно до таблиці полімеризації для використовуваного матеріалу. При користуванні світлополімеризаційними приладами обов'язковим є виконання рекомендацій виробників матеріалів.

Після полімеризації у вакуумній печі за допомогою алмазних борів остаточно надають фасетці анатомічної форми.

7.3. ГІПСУВАННЯ В КЮВЕТУ. ЗАМІНА ВОСКУ НА ПЛАСТМАСУ ДЛЯ ЗНІМНОГО ПРОТЕЗУВАННЯ. ПОЛІМЕРИЗАЦІЯ. РОЗКРИТТЯ КЮВЕТИ _____

7.3.1. Метод традиційного пресування пластмас

Існує три методи гіпсування моделі в кювету. Прямий — коли в нижній частині кювети залишаються і кламери, і штучні зуби, і модель (рис. 7.6); зворотний — коли пластмасові зуби та кламери переходять у верхню частину кювети (рис. 7.7); комбінований — коли кламери залишаються на моделі, а зуби переходять у верхню частину кювети.

Гіпсування моделей в кювету зворотним способом

Гіпсові зуби зрізають з вестибулярного боку зі скосом до рівня моделі. Зрізають також зуби, які несуть кламери. Звільняють плече кламера і занурюють модель на 10 хв у воду.

Замішують гіпс сметаноподібної консистенції, заповнюють ним верхню частину кювети і вміщують туди основу моделі до штучних ясен. Стежать за тим, щоб восковий базис із зубами, плечима кламера і штучними яснами залишався вільним від гіпсу, піднімаючись над краями кювети. Заливають гіпс, вирівнюючи його з рівнем краю кювети.

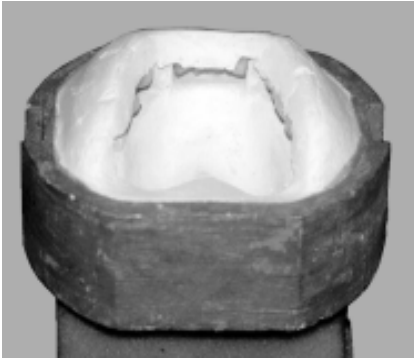


Рис. 7.6. Прямий метод гіпсування

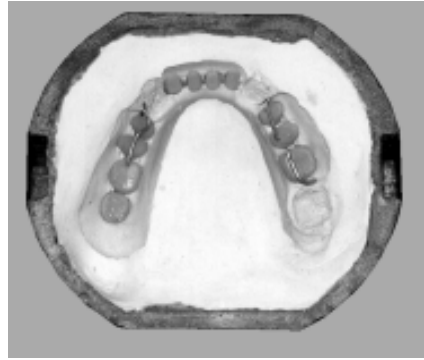


Рис. 7.7. Зворотний метод гіпсування

Після затвердіння гіпсу кювету із загіпсованою моделлю вміщують на 10 хв у холодну воду. Потім накладають основу кювети, знімають кришку, замішують гіпс більш рідкої консистенції і маленькими порціями заповнюють основу кювети гіпсом, злегка постукуючи по столу для видалення повітряних пухирців. Заповнивши основу до країв гіпсом, щільно накладають кришку, при цьому надлишки гіпсу видавлюються зуботехнічним пресом.

Гіпсування моделей в кювету прямим способом

Основу моделі з частковим пластинковим протезом обрізають так, щоб край кювети зі встановленою туди моделлю був трохи вищим за рівень штучних зубів. Частина гіпсових зубів, які несуть кламери, зрізають для кращого загіпсування плеча кламера. Зволожують модель.

Замішують рідкий гіпс, заповнюють ним основу кювети і занурюють у нього модель, основою до дна кювети.

З витисненого гіпсу формують валик над зубами, покриваючи вестибулярну поверхню, ріжучі краї передніх зубів і жувальні поверхні бічних зубів. Вільними залишають тільки піднебінні поверхні верхніх та язикові — нижніх зубів.

Накладають верхню частину кювети без кришки. Замішують гіпс, наповнюють контркювету рідким гіпсом, постійно струшуючи. Щільно закривають її кришкою і видавлюють залишки гіпсу з кювети пресом.

Гіпсування моделей в кювету комбінованим способом

Цей спосіб застосовують для постановки передніх зубів на приточці. Підготовлену модель ставлять в основу кювети, заздалегідь заповнивши її рідким гіпсом. Передні зуби, поставлені без штучних ясен, покривають гіпсовим валиком (як при прямому гіпсуванні), а бічні зуби залишають вільними (як при зворотному гіпсуванні). Основу кювети на 10 хв ставлять у холодну воду. Потім накладають на неї верхню частину кювети без кришки. Замішують гіпс. Накривають контркуюету кришкою і видавлюють надлишки гіпсу з кювети пресом.

Після загіпсування в кювету, коли гіпс застиг, приступають до випарювання воску. Для цього кювету із загіпсованою восковою композицією протеза ставлять на киплячу водяну баню і кип'ячать 10–15 хв до повного розм'якшення воску.

Витягують кювету з води, розкривають її важелеподібним рухом шпателя. Прибирають розм'якшений віск, киплячою водою вимивають його залишки з кювети. Відразу після цього, поки гіпс ще теплий, змащують пензлем протезне ложе на моделі і гіпс у другій половині кювети тонким шаром ізоляційного лаку типу «Ізокол». Коли шар застиг, повторно наносять ізоляційну рідину, при цьому необхідно стежити, щоб лак не потрапив на штучні зуби та кламери.

Паралельно з підготовкою моделі до нанесення пластмаси готують пластмасове тісто. Для цього використовують базисні пластмаси гарячої полімеризації типу «Етакрил», «Фторакс» та ін.

Порошок пластмаси беруть з розрахунку 1 г на 1 штучний зуб або 8–12 г на протез, додають мономер до повного насичення порошку. Замішують пластмасу в фарфоровій або скляній посудині. Видаляють надлишки мономера, щоб поверхня суміші залишилася глянцевою, і щільно закривають посудину кришкою. Щоб гранули полімеру (порошку) рівномірно набухали й утворювалося однорідне тісто, необхідно періодично швидко перемішувати пластмасу і знову щільно закривати посудину кришкою. Про готовність пластмаси для формування в тістоподібній стадії роблять висновок по зникненню при розриві ниток, що тягнуться.

Коли пластмаса готова, штучні зуби та кламери знежирюють. Чистими руками через целофан беруть з посудини порцію пластмасового тіста для протеза і заповнюють ним основу кювети при зворотному гіпсуванні, контркуюету — при прямому, й обидві половини — при комбінованому.

Пластмасу покривають зволоженою пластинкою целофану, сполучають обидві половини кювети, ставлять їх в зуботехнічний прес і повільно пресують, не доводячи обидві частини кювети до стулення на 1,0–1,5 мм, залишають у пресі на 3–5 хв. Це пресування називають пробним, оскільки пресування пластмаси не завершено (товщина ґрату* — 1–1,5 мм).

Після пробного пресування кювету витягають з преса, розкривають, видаляють целофан. Щоб уникнути випаровування мономера, швидко видаляють надлишки пластмаси, обрізаючи її по межі протеза.

Кювету складають і остаточно пресують, довівши обидві частини до повного стулення, витримують під пресом 10–15 хв, після чого витягають з преса, фіксують у бюгелі і приступають до полімеризації пластмаси. Для цього в металевий посуд або електричний стерилізатор заливають холодну воду і ставлять туди кювету. Підвищення температури води від кімнатної до 80 °С здійснюється протягом 60–70 хв, після цього підігрівання посилюють, температуру доводять до кипіння і кип'ять кювету 20–25 хв. Потім підігрівання припиняють, кювету охолоджують разом із водою або виймають з посудини й охолоджують на повітрі.

Коли кювета повністю охолодне до кімнатної температури, за допомогою гіпсового ножа і молотка знімають обидві її кришки, обережно видавлюють гіпс із кювети в спеціальному пресі. Залишки гіпсу відділяють ножем від пластмасового протеза, потім змивають водою з милом за допомогою щітки.



Рис. 7.8. Обробка протеза фрезною

Штихелями, шаберами і напилками знімають з протеза надлишки пластмаси і шорсткості. Краї протеза обробляють на шліфмоторі або за допомогою гнучкого рукава і наконечника, фрез і карборундових каменів. Оформлюють шийки штучних зубів та проміжки між ними. Обробкою досягають рівномірної і гладенької поверхні протеза (рис. 7.8).

* Ґрат — нездавлюваний надлишок пластмаси, який не дозволяє пресованим частинам щільно з'єднатися.

7.3.2. Метод литтєвого пресування пластмас

Формування пластмас методом литтєвого пресування (за Є. Я. Варесом, 1993) дозволяє істотно поліпшити якість протезів: значно зменшити кількість травматичних протезних стоматитів, що виникають одразу після накладання акрилових протезів у порожнині рота внаслідок травми через неточне прилягання базису протеза. Метод усуває можливість виникнення грату, тому він є найоптимальнішим.

Після остаточної обробки базису протеза приступають до створення ливникової системи.

Для формування акрилової пластмаси ливникова система повинна будуватися за принципом «розширення діаметра ливників». Тобто біля лійки товщина ливника менша, біля базису протеза — більша. У цьому випадку, попри те, що в ливниках у міру віддалення від завантажувальної камери тиск зменшується, середня частина ливника розширюється й створюються умови для руху маси усередині ливника при меншому тиску. Крім того, слід дотримуватися таких правил:

- 1) ливники повинні мати круглу форму, тому що тоді в них найменша площа контакту пластмаси зі стінками каналів;
- 2) діаметр основного ливника повинен бути меншим за наступні. Тонкі й вигнуті ливники створюють значний опір струму пластмаси й потребують застосування значного тиску, що при використанні гіпсових форм неприпустимо;
- 3) канали ливникової системи повинні бути по можливості короткими;
- 4) ливник, установлюваний на воскову форму базису протеза, має бути розташований у тій ділянці, де товщина воску не менше 2 мм. Це забезпечить гарантоване заповнення простору, що формується, й ущільнення пластмаси.

Підготовка пластмаси для литтєвого пресування

За існуючою технологією базисну масу одержують шляхом змішування порошку й мономера. В тістоподібній стадії маса формується в кюветі.

Перед роботою порошок і рідину, а також склянку, в якій проводиться змішування, слід помістити на 10 хв у морозильну камеру побутового холодильника. Слід охолоджувати не тільки пластмасу, а й кювету, також помістивши її за 20 хв до формування в холодильник. Формування охолодженої пластмаси в охо-

лодженій кюветі дозволяє зберегти в пластмасі текучість і якісніше провести її ущільнення після закінчення формування.

Для литтєвого пресування пластмаси в тістоподібному стані використовують стандартні одномісні кювети й шприц-кювету.

У спеціальну одномісну кювету водночас із моделлю гіпсується приймальна камера для ампул із пластмасою. У підставці складної будови кювету стискають з силою до 3 т. Ампула зі спеціальною пластмасою після змішування порошку й мономера за допомогою вібратора розміщується в приймальній камері.

Пластмаса по ливниковому каналу вводиться в закриту кювету й витримується під тиском протягом усього періоду полімеризації.

Розкриття шприця-кювети проводиться в такий спосіб. Відкручують гайки й починають із зусиллям обертати поршень на зачурення. Поршень починає давити на залишки пластмаси. Гострий гіпсовий ніж вставляють між кільцями й легким ударом молоточка розкривають кювету.

Ще однією важливою стороною методу литтєвого пресування пластмас є те, що з кювети виймають неушкоджені моделі. Протези після полімеризації знімають з моделей, обробляють, полірують і знову встановлюють на модель.



Рис. 7.9. Прес для підготовки до полімеризації поліпропілену

Полімеризація поліпропіленових пластмас дещо відрізняється від методів полімеризації акрилових пластмас, але дуже схожа за суттю з методом литтєвого пресування. Цей процес проводиться в спеціальному термомікційному апараті (рис. 7.9).

Апарат складається з пневмоциліндра, регулятора тиску та крана керування з штовхаючим поршнем, завдяки якому забезпечується вприскування розігрітої термопластмаси в кювету під тиском.

Формування пластмас методом литтєвого пресування дає

змогу значно поліпшити якість протезів. Цей метод дозволяє значно зменшити кількість травматичних стоматитів і випадків необхідності перебазування протезів у клініці.

7.4. ПІДГОТОВКА ДО ПАЯННЯ МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ, ПАЯННЯ ТА НАСТУПНА ЇХ ОБРОБКА

Після перевірки прилягання готових до паяння металевих частин протеза за допомогою липкого воску з'єднують їх між собою та прикріплюють до моделі. Готують вогнетривку суміш (замішують гіпс із додаванням піску або пемзи) і загіпсовують протез із моделлю в цю суміш (рис. 7.10). Своєрідною вогнетривкою сорочкою покривають спаювані металеві частини, залишаючи вільними місця з'єднання. Це необхідно для фіксації частин під час спаювання. Модель злегка прогрівають полум'ям пальника для видалення липкого воску (рис. 7.11). Поверхні, що спаюються, повинні бути чистими, знежиреними і сухими. Модель прогрівається до температури 70–80 °С для кращого затікання припою. Після цього приступають до паяння.

Паяння — це з'єднання металевих частин за допомогою більш легкоплавкого металу. В основі процесу паяння лежить закон *дифузії*, тобто проникнення молекул однієї речовини в іншу. Щоб дифузія здійснилася, речовини повинні щільно прилягати одна до одної. Речовина, що використовується в паянні для з'єднання металевих частин, називається припоєм. В зубопротезуванні це срібний припій для з'єднання нержавіючих сталей і кобальтохромових сплавів, спеціальний сплав золота (800-ї проби) для спаювання золотих протезів. Названі метали, що спаюються, володіють властивостями пасивування. Вони окиснюються у присутнос-



Рис. 7.10. Підготовка до паяння



Рис. 7.11. Прогрівання моделі перед спаюванням

ті кисню при нагріванні. При цьому утворюється тонка окисна плівка, яка перешкоджає контакту металів, тобто дифузії, отже, і спаюванню поверхонь. Для запобігання цим процесам використовують флюси (речовини, які активно поглинають кисень, перешкоджаючи таким чином утворенню окисної плівки). Найпоширенішим флюсом в ортопедичній стоматології є бура*.

Отже, підготовлені до паяння протези посипають бурою і прогрівають до температури 800 °С. Бура спучується і стає склоподібною (*попереднє флюсування*). Шматочок припою (він випускається у вигляді дроту) занурюють у буру і кладуть кінець дроту на місце спаювання (остаточне *флюсування*) (рис. 7.12). На



Рис. 7.12. Процес паяння

припій спрямовують полум'я пальника і розподіляють його по місцю спаювання. Припій повинен добре розлитися між поверхнями, що спаюються, і пройти на зворотну сторону моделі. Нагрівання посилюють, доводячи температуру пальника до 1100 °С, поки не зникнуть пухирці киплячої бури. Після цього модель разом із протезом занурюють у холодну воду для

загартовування, очищують протез від маси і залишків гіпсу. Проводять вибілювання протеза (див. підрозділ 7.6) і продовжують лабораторні етапи.

7.5. ПОЛІРУВАННЯ

7.5.1. Полірування пластмаси

Для полірування пластмасових протезів використовують шліфмашину з фільцями (спеціальні пристосування різної форми з повсті) й різними щітками.

Полірування пластмасових протезів є необхідним з двох причин:

1. Косметична — відполірований протез має привабливіший вигляд, ніж тьмяний.

*Докладніше див. розділ 2.

2. Гігієнічна — такий протез з ідеально гладенькою поверхнею захищає від нагромадження харчових залишків, нальоту, зубних відкладень.

Етапи полірування пластмасових протезів

Шліфування

Шліфування протеза здійснюють наждачним папером різної зернистості, починаючи з більш грубого і закінчуючи більш тонким. Шліфують тільки зовнішню поверхню і край протеза.

На гвинтову нарізку наконечника шліфмотора насаджують конусний фільтр і, постійно змочуючи протез кашкою з води та пемзи, полірують ділянки протеза між зубами.

Обробка протеза конусоподібним повстяним фільтром

Порошок наносять на протез поступово, стежачи за перегріванням його від тертя. Протез утримують між вказівним і великим пальцями обох рук.

Пластмаса після обробки повинна стати абсолютно гладенькою.

Обробка волосяною щіткою

Поліруються тільки поверхні, не звернені до слизової оболонки. Протез при такому поліруванні може легко вислизнути з рук, тому до щітки його підводять так, щоб край протеза не був проти руху щітки (рис. 7.13).

Обробка нитяною щіткою

Так звані щітки «Пушок» застосовують для остаточного полірування пластмасових частин і полірування включених металевих частин у протезах (гірлянди, кламери, атакмени). Нитяну щітку не можна затримувати на одному місці протеза тривалий час — для профілактики перегрівання пластмаси.

Очищення протеза

Після полірування за допомогою зубної щітки очищують відполіровані місця на протезах. Видаляють залишки полірувальної пасту або полірувального порошку.



Рис. 7.13. Полірування волосяною щіткою

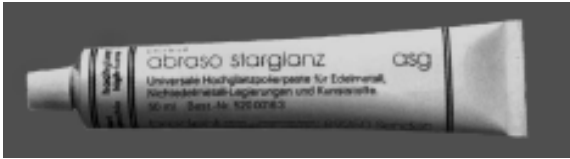


Рис. 7.14. Полірувальна паста

Необхідні матеріали: полірувальний порошок (основні складові — пемза і вода); спеціальні полірувальні пасти на основі крейди або каоліну, змішаного з рослинними оліями (рис. 7.14); миючі речовини — пральний порошок або господарське мило.

7.5.2. Полірування металевих частин зубних протезів

Полірування металевих протезів складається з кількох етапів.

Попередня обробка протеза

Мета такої обробки — видалити залишки припою, металеві гострі виступи та інші дефекти литва. Акуратно оформлюють жувальні поверхні та міжзубні проміжки (рис. 7.15).

Остаточна обробка протеза

Її мета — видалення припою з глибоких ніш, надання металевій конструкції більш природного вигляду, зменшення зовнішньої поверхні припою.

Попереднє шліфування протеза

Коронки для попереднього шліфування одягають на дерев'яні палички, мостоподібні протези утримують за протилежний край протеза. Полірування здійснюють одним-двома проходами гумового круга з ріжучого краю або жувальної поверхні у напрямі екватора коронки. Критерій якості — блискуча металева поверхня протеза.



Рис. 7.15. Попередня обробка перед поліруванням металевих частин протезів

Остаточне шліфування протеза

На волосяну щітку наноситься невелика (визначається за кольором) кількість пасти ГОІ. Протез полірується в 2–3 проходи до отримання дзеркального блиску (рис. 7.16).

Попереднє полірування

Для нього використовують фільці, на які наносять пемзу, змочену водою, і полірують до усунення матових відтінків металу.



Рис. 7.16. Обробка волосяною щіткою металевих коронок

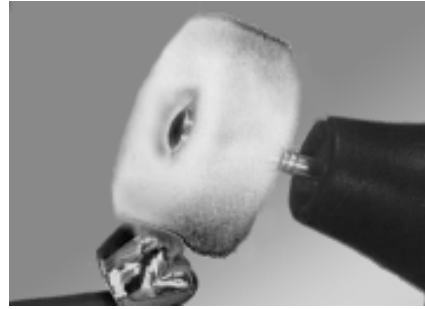


Рис. 7.17. Остаточне полірування коронки

Остаточне полірування

Щіткою відчищують полірувальну пасту і доводять дзеркальний блиск металеві поверхні до ідеалу (рис. 7.17).

Очищення протеза

Металевий протез перед передачею в клініку необхідно вмити з використанням м'яких засобів. Для більшого ефекту металеві протези замочуються в м'ячому розчині на 5–10 хв, потім обробляються волосяною щіткою. Протез знежирюється спиртом, яким протирають зовнішню і внутрішню поверхні коронок.

Необхідні матеріали і устаткування:

- карборундові камені, напилки з дрібною насічкою, алмазні бори, диски;

- сепараційні вулканітові диски, бори різної конфігурації;

- гумові шліфувальні круги;

- жорстка волосяна щітка; паста типу ГОІ; паста ГОІ (містить окис хрому, силікагель, стеарин та інші речовини) (рис. 7.18);

- фільці; пемза або корунд;

- нитяні щітки типу «Пушок»;

- м'який розчин (пральний порошок), спирт.



Рис. 7.18. Паста ГОІ

7.6. ВІДБІЛЮВАННЯ МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

Процес відбілювання є обов'язковим у разі виготовлення штампованих конструкцій. Відбілювання проводять із метою руйнування окисної плівки — окалини, що виникає при паянні чи випалі коронок. Видалення окисної плівки сприяє якісному шліфуванню і поліруванню протеза. Для відбілювання використовують водяні розчини кислот чи їх суміші. Відбіли повинні добре розчиняти окисну плівку і водночас якомога менше взаємодіяти з металом. Роботу з відбілами слід проводити дуже обережно, щоб уникнути реакції взаємодії з основним металом. Тому спаяну конструкцію тримають у гарячому відбілі від 30 с до 1 хв і відразу промивають проточною водою. Основними складовими частинами відбілів є соляна, азотна та сірчана кислоти у певних співвідношеннях. Сплави на основі золота відбілюють у 30%-му розчині соляної кислоти.

7.7. ХРОМУВАННЯ МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

Перед хромуванням протези полірують, як зазначалося вище, та додатково знежирюють бензином чи спиртом.

Проводять процес у спеціальних хромувальних ваннах. Для реакції хромування застосовують хромовий ангідрид CrO_3 , розчинний у воді. Для хромування застосовують 10–25%-й розчин хромового ангідриду, для прискорення реакції до розчину додають 0,2–0,3%-й розчин сірчаної кислоти.

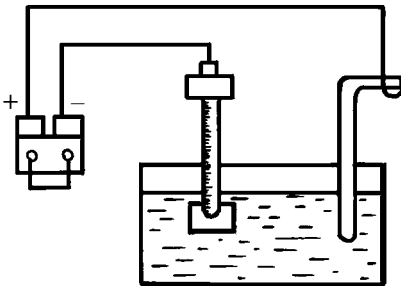


Рис. 7.19. Схема хромувальної ванни

Хромування базується на принципі гальваніки. Хромувальна ванна містить розчин та два електроди: анод і катод (рис. 7.19). Металевий протез приєднують до катода, що має від'ємний потенціал. Через розчин з електродами пропускають електричний струм. Хром, що міститься в розчині у вигляді іонів Cr^{3+} , за законами гальваніки, осідає на поверхні нержа-

віуючої сталі чи кобальтохромового сплаву, покриваючи поверхню протеза тонкою щільною плівкою.

Хромувати слід усі протези з нержавіючої сталі, всі паяні конструкції. Хромове покриття, крім захисних властивостей — запобігання гальванізму в порожнині рота та можливого токсичному впливу складових нержавіючої сталі, має ще й декоративне значення. У хромованих поверхонь яскравий металевий блиск і дзеркальна поверхня.

Якщо протези планується покривати декоративним покриттям з нітриду титану (т. зв. булат), все одно спочатку здійснюють хромування протезів. Суцільноліті протези не потребують хромування.

7.8. НІТРИД-ТИТАНОВЕ ПОКРИТТЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

На території колишнього СРСР у 70-х роках широко застосовувалися протези із золотих сплавів. Висока потреба в золоті для протезування та неможливість її задоволення стали поштовхом для розробки нітрид-титанового покриття, яке імітувало золото й не мало негативного впливу на тканини ротової порожнини, подібно до латуні або рандольфу*.

Експериментальні та клініко-лабораторні дослідження виявили відсутність негативного впливу нітриду титану на живий організм:

1. Імпланти, покриті нітридом титану, в експерименті на тваринах не викликають патологічної реакції в місцевих тканинах навколо імплантатів, у печінці; не порушують активності сукцинатдегідрогенази й аденозинтрифосфатази в м'язах.

2. Протези з нітрид-титановим покриттям не чинять токсичної та інгібуючої дії на клітини і мікрофлору ротової порожнини.

3. Покриття протезів із нержавіючої сталі TiN знижує різницю потенціалів і мікроструми в 2–3 рази, що підвищує біологічну повноцінність протезів.

4. Шар TiN на поверхні протезів із нержавіючої сталі відіграє ізолюючу роль, виключає надходження складових елементів основи протеза в слину і стабілізує її рН.

* Сплав жовтого кольору, що містить 66 % міді, 33 % цинку, 0,5 % заліза, 0,5 % свинцю. Поширений у 60–80-ті роки для виготовлення фантомів.

5. TiN покриття завтовшки 3–6 мкм у місцях контакту із зубами-антагоністами зношується протягом 2–5 років, але електроактивність протезів трохи підвищується (5 мВ), що свідчить про захисну роль шару титану і хрому, розташованого нижче.

7. Покриття протезів із нержавіючої сталі TiN підвищує ефективність і якість протезів, а за естетичними властивостями такі протези не поступаються протезам із золота, що дозволило рекомендувати їх для широкого впровадження в практику охорони здоров'я.

Якість вакуумних покриттів залежить від ретельності підготовки поверхні, тобто перш за все від якості полірування, яке проводять за допомогою окису хрому. Перед нанесенням покриття механічні та жирові забруднення слід видалити.

Протез спочатку попередньо очищують у бензині при температурі 18–22 °С (протягом 3–5 хв) або у водних лужних розчинах (60–70 °С і 5–7 хв відповідно), а потім проводять іонне очищення з обов'язковим зануренням у ванночку ультразвукової установки.

Напилювання покриття проводять на спеціальній установці. Протез вміщують у вакуумну камеру, з якої повітря викачане до тиску 5,5–10 мм рт. ст. Після цього виріб бомбардується високоенергійними, прискореними в електричному полі іонами титану при температурі 600–650 °С. Осадження TiN відбувається при зниженій температурі (енергії) іонів і дозований подачі реактивного газу (азоту) при тиску від 3,10 до 7,10 мм рт. ст. Час осадження — у середньому 5 хв.

Після охолодження протеза до 200 °С в камеру впускають повітря. Підвищення тиску азоту в процесі осадження в заданих межах приводить до зміни відтінків жовтого кольору — від світлого до золотистого. Покриття на припої має колір латуні. Товщина покриття на фронтальних ділянках — 4–5 мкм, на бічних — 1–2.

Покриття повинно бути золотисто-жовтого кольору (з блиском), без лущення, відколів, здуття, тріщин, домішок, завтовшки 3–10 мкм.

Клінічні спостереження протягом кількох років дозволили визначити деякі небажані місцеві та загальні реакції організму на TiN. Виявлено такі протипоказання:

- явища гальванозу ротової порожнини під час користування протезами з хромонікелевої сталі;
- хронічні захворювання слизової оболонки ротової порожнини;
- хронічні захворювання травної системи;

- наявність у ротовій порожнині протезів із нержавіючої сталі без покриттів TiN, із золота та інших сплавів;
- алергічні реакції на покриття TiN.

7.9. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОХІМІЇ. ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ В ОРТОПЕДИЧНІЙ СТОМАТОЛОГІЇ _____

У практиці зубопротезування останнім часом широко використовують гальванічні покриття, створені за допомогою електрохімії. Оскільки нанесення покриттів здійснює зубний технік самостійно або спеціально виділений технік, наводимо стислі відомості з електрохімії, за законами якої працює відповідне лабораторне устаткування.

Електрохімія — розділ фізичної хімії, у якому вивчаються властивості систем, що містять рухомі іони (розчини, розплави або тверді електроліти), а також явища, що виникають на межі двох фаз (наприклад, метал і розчин електроліту) внаслідок перенесення заряджених частинок (електронів та іонів). Вона вивчає наукові основи електролізу, електросинтезу, гальванотехніки, захисту металів від корозії, створення хімічних джерел струму та ін.

В електрохімії використовують провідники першого ряду — метали, що мають електронну провідність, і провідники другого ряду — електроліти, що мають іонну провідність.

Усі метали мають кристалічну структуру. У вузлах кристалічних решіток металу знаходяться іони, які рухаються, електрони, спільні для всіх іонів, тобто в кристалі металу існує рухома рівновага.

Якщо пластинку металу занурити у воду, то частина іонів металу, що знаходяться на поверхні пластинки, під дією полярних молекул води перейде у воду.

Перехід іонів металу в розчин супроводжується віддачею електронів, тобто окисненням металу. Можливий також зворотний процес — приєднання електронів гідратованими іонами металу, тобто відновлення металу на поверхні пластинки. Чим більше іонів металу переходить у розчин, тим більша їх кількість відновлюється на поверхні металу. Процес переходу іонів металу в розчин і з розчину на метал відбувається до встановлення динамічної рівноваги. Електрони, які залишаються на поверхні металу, надають пластинці металу негативного заряду. Негативно заряджена пластинка металу притягує з розчину позитивно зарядже-

ні іони металу й утримує їх поблизу його поверхні — на межі метал-розчин утворюється подвійний електричний шар.

Якщо пластинку металу занурити в розчин його солі з концентрацією іонів металу більшою, ніж потрібна для рівноваги, частина іонів металу перейде з розчину на пластинку. Позитивно заряджена пластинка металу також притягатиме з розчину негативно заряджені іони. І в цьому випадку між металом і розчином його солі виникає подвійний електричний шар.

Пластинка металу, занурена в розчин електроліту, є електродом, а потенціал, що виникає на межі метал-розчин у момент встановлення рівноваги між електродом і розчином, називається рівноважним електродним потенціалом металу. Перехід іонів металу в розчин або з розчину на пластинку супроводжується процесом окиснення або відновлення, тому потенціал називають електродним (або окиснювально-відновним).

Електродні (або окиснювально-відновні) потенціали характеризують як відновні властивості металів, так і окиснювальні властивості їх іонів. Чим менший стандартний електродний потенціал металу (потенціал, що виникає на межі між металом і розчином його солі з концентрацією іонів металу, яка дорівнює 1 моль, вимірний у стандартних умовах), тим активніший метал. Це означає, що у іонів металу більш слабкі окиснювальні властивості.

Окиснювально-відновні потенціали лужних (K, Na та ін.) і лужноземельних (Ca, Ba) металів мають найменші значення. Отже, лужні та лужноземельні метали є більш сильними відновниками, а їх іони не виявляють окиснювальних властивостей у розчинах. Відновити лужні та лужноземельні метали з розплавів можна лише найсильнішим відновником — електричним струмом. Окиснювально-відновний потенціал металу залежить і від концентрації іонів металу в розчині. Чим вона менша, тим більше іонів металу перейдуть у розчин, тим легше відбуватиметься процес окиснення металів.

Пристрої, що перетворюють хімічну енергію окиснювально-відновних реакцій в електричний струм, називають *гальванічними елементами*. Для здійснення окиснювально-відновної реакції необхідний контакт між частинками окисника і відновника. Так, якщо занурити цинкову пластинку в розчин солі міді, то її поверхня вкриється шаром міді.

Перехід електронів від атомів цинку до іонів міді відбувається хаотично в місцях зіткнення частинок. Щоб одержати направлений потік електронів, необхідно провести процеси окиснення і

відновлення в окремих посудинах і створити умови, при яких електрони переходили б від відновника до окисника не хаотично, а за загальним шляхом. Процес окиснення цинку іонами міді можна провести і за відсутності безпосереднього контакту між цинком та іонами міді. Для цього цинкову пластинку (електрод) занурюють у посудину з розчином солі цинку, а мідну — у посудину з розчином солі міді, сполучаючи пластинки між собою провідником. Внаслідок різниці електродних потенціалів електрони переміщатимуться по провіднику від цинкового електрода до мідного до моменту встановлення рівноваги. Щоб зробити потік електронів безперервним, слід замкнути ланцюг, тобто з'єднати реакційні посудини електролітичним ключем.

Перехід електронів від цинку до міді порушує рівновагу між металами й розчинами їх солей — цинковий електрод розчиняється (цинк окиснюється).

Електрод, біля поверхні якого відбувається окиснення, називають анодом, а електрод, біля поверхні якого відбувається відновлення, — катодом.

Оскільки в мідно-цинковому гальванічному елементі окиснюється цинк, для внутрішнього ланцюга цинковий електрод є анодом. Біля поверхні мідного електрода йде відновлення міді, отже, мідний електрод для внутрішнього ланцюга служить катодом.

По відношенню до зовнішнього ланцюга цинковий електрод заряджений негативно, тому для зовнішнього ланцюга він є катодом. Його позначають знаком «-». Мідний електрод для зовнішнього ланцюга буде анодом — до нього рухаються електрони. Його позначають знаком «+».

Якщо через розчин електроліту пропускати постійний електричний струм, то позитивно заряджені частинки (катіони) рухаються до катода, а негативно заряджені (аніони) — до анода. Катіони, стикаючись із катодом, одержують від нього електрони, тобто відновлюються. Наприклад, у розчині хлориду хрому до катода прямують іони хрому (катіони), а до анода — іони хлору.

Іони хрому, приймаючи електрони, відновлюються на катоді до вільного хрому, а іони хлору, віддаючи електрони, окиснюються до вільного хлору.

Отже, на катоді завжди відбувається процес відновлення катіона, а на аноді — процес окиснення аніона.

Сукупність окиснювально-відновних процесів, що відбуваються у катода й анода при пропусканні постійного електричного

струму через розчини або розплави електролітів, називається *електролізом*. Даний процес лежить в основі *гальваностегії**.

Методи електрохімії знайшли своє застосування в ортопедичній стоматології. Сьогодні сфера їх використання така:

1. Отримання гальванічного покриття для забезпечення більш високої корозійної стійкості та поліпшення естетичного вигляду зубних протезів.

2. Електрополірування зубних протезів із нержавіючої сталі та хромокобальтових сплавів.

3. Захисні гальванічні покриття товщиною в 5–30 мкм (застосовують у тих випадках, коли зубні протези виготовлено з благородних металів та їх сплавів).

Одним із способів нанесення захисних покриттів є хромування. Цей процес здійснюється аналогічно до електролізу. У результаті на поверхні металевого протеза утворюється шар хрому товщиною в 2–3 молекули, міцно сполучений з базисом (металевий протез).

Процес електрополірування проводять так: готовий очищений зубний протез, що пройшов механічне полірування, підвішують на анодну штангу й опускають у відповідний електроліт на 3–5 хв. Операцію проводять 2–3 рази до отримання гладенької поверхні.

Електролітичне полірування протезів із нержавіючої сталі та хромокобальтових сплавів проводять при підвищеній температурі (від 40 до 70 °С), значній щільності струму (від 10 до 60 А/дм) і співвідношенні поверхонь анода і катода 1:1.

7.10. ЛАГОДЖЕННЯ АКРИЛОВИХ ПРОТЕЗІВ ТА ЇХ ПЕРЕБАЗУВАННЯ

Лагодження повних і часткових протезів за період функціонування (пластмасовий протез підлягає заміні кожних п'ять років) необхідне в таких випадках:

- тріщина в базисі протеза;
- повний перелом базису;

* Гальваностегія — осаджування тонкого шару металу (завтовшки в тисячні долі міліметра) на поверхню іншого металу для захисту його від іржі чи для декоративного оздоблювання, щоб надати виробу гарного зовнішнього вигляду (хромування, позолота, посріблення чи нікелювання).

- поломка кламера;
- поломка штучного зуба;
- видалення опорного зуба у пацієнта.

У перших двох випадках для ремонту протеза не потрібний відбиток. В інших випадках лікар знімає відбиток (звичайно гіпсовий частковий), технік відливає модель із протезом і на цій моделі здійснюється ремонт протеза.

Для ремонту тріщин і переломів частини протеза ретельно складають і склеюють дихлоретановим клеєм. Додатково фіксують частини протеза із зовнішнього боку липким воском і сірниками або дерев'яними паличками. Відливають модель разом із протезом.

Замочують модель на 10 хв. Знову замішують гіпс консис-тенції густої сметани й укладають його у вигляді валика (*манте-ля*) поверх тріщини на 1 см завширшки. Після затвердіння гіпсу мантель обережно видаляють і покривають зсередини двократ-но шаром «Ізоколу».

Протез знімають із моделі, яку також двократно обробляють «Ізоколом». Лінію тріщини або перелому розширюють на 2–3 мм з кожної сторони і роблять скіс 30–40° у зовнішній бік для додаткової фіксації пластмаси. На краях моделі виконують спеці-альні заглиблення у вигляді ластів'ячих хвостів. Фрезою роблять краї шорсткими, після чого краї зламу знежирюють спиртом або ефіром і просочують їх мономером пластмаси. Готують пласт-масу холодної полімеризації й укладають її на місце тріщини. Із зусиллям притискають мантелем, витримують 1 хв, знімають мантель, видаляють надлишки пластмаси. Знову притискають модель мантелем; фіксують його до моделі за допомогою гумки й опускають модель у гарячу воду на 20 хв.

Після полімеризації видаляють мантель, шліфують і поліру-ють місце ремонту.

За необхідності додавання штучного зуба відливають мо-дель з протезом за відбитком. Пришліфовують підібраний за формою і кольором штучний зуб відповідно до сусідніх зубів. Місце в протезі, прилегле до місця необхідної постановки, зашлі-фовують і укладають на нього раніше приготовлене пластма-сове тісто*, на яке і встановлюють пришліфований зуб. Модель

* Застосовується тільки швидкотверднуча пластмаса, оскільки гаряча полі-меризація — дуже складний процес.

з протезом опускають у воду. Після полімеризації пластмаси протез обробляють і шліфують. Аналогічно встановлюють новий кламер замість поламааного.

Протез підлягає лагодженню одноразово, оскільки після кожного лагодження базис протеза дещо зменшується та стає більш крихким і ламким.

Література, рекомендована для СРС

1. *Грилихес С. Я.* Обезжиривание, травление и полирование металлов / С. Я. Грилихес. — Л. : Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1977. — 112 с.

2. *Юрченко С. Ю.* Термоинъекционный аппарат для изготовления съемных протезов из термопластов / С. Ю. Юрченко, Ю. М. Юрченко // Современная ортопедическая стоматология. — 2005. — № 3. — С. 36-39.

Розділ 8

ОСНОВИ ЛИТТЯ МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

З появою спроможності точно відтворювати в металі воскову композицію в лабораторних умовах ортопедична стоматологія отримала сучасні можливості — це висока фізіологічність, естетичність, функціональна цінність. При виготовленні близько 80 % усіх конструкцій в ортопедичній стоматології застосовують техніку точного лиття.

Незважаючи на високу спеціалізацію в ортопедичній стоматології, кожний технік зустрічається з проблемами точного лиття.

8.1. ЕТАПИ ТА ПОСЛІДОВНІСТЬ ВІДЛИВАННЯ З МЕТАЛУ ВОСКОВОЇ КОМПОЗИЦІЇ

Система ливників, ливниковий блок

Ливникова система — це канали, за якими метал у рідкому вигляді підводиться до форми. *Ливники* можуть бути восковими або металевими стрижнями, покритими воском. Досвід показує, що під час лиття одиночних невеликих деталей (проміжні частини штампованих мостоподібних протезів) зручніше користуватися металевими стрижнями, покритими воском. При литті деталей складної конфігурації з різною товщиною стінок моделі зручніше користуватися восковими ливниками, які можна зігнути й підвести до будь-якої ділянки моделі, а також зручно до однієї деталі приєднати кілька ливників.

Підготовка воскових проміжних частин до установки системи ливників

До кожної воскової деталі за допомогою гарячого шпателя припаюються ливники: до зубів — поодиноці, до мостоподібних проміжків і фасеток — по два короткі ливники.

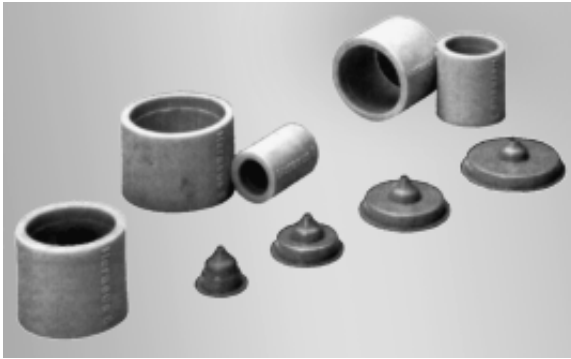


Рис. 8.1. Ливарні конуси

Установка ливникової системи на восковий конус

Далі приступають до складання блоку з моделями деталей, що виплавляються. Для цього користуються круглими підставками зі спеціальної пластмаси. До ливарної чаші підставки прироблено конусний стрижень (рис. 8.1). Ця основа разом із стрижнем занурюється в розплавлений віск для отримання воскового відбитка. Далі гарячим шпателем склеюють ливники із заготовками проміжних частин мостоподібних протезів. Біля основи всього «дерева» заготовок на стрижні виготовляють прибуток*.

Прибутком у точному литті називають запас рідкого металу протягом усього періоду кристалізації або штучний резервуар із рідким металом, з якого останній надходить у відливання. З охолодженням металу його об'єм зменшується і, якщо не буде надлишку металу, у відлитій заготовці утворюються пори й недоливи. Щоб метал у прибутку не тверднув раніше, ніж метал у відливці, цей резервуар повинен бути в 3–4 рази товщим за деталь, яка відливається. Коли ливники дуже короткі, прибутком може слугувати ливникова чаша.

Потім приступають до другого етапу — виготовлення вогнетривкої оболонки.

Виготовлення вогнетривкої оболонки (сорочки)

Вогнетривка оболонка — це перший шар моделі, що прилягає до відливка. Він повинен відповідати таким вимогам:

- добре змочувати поверхню моделі без появи пухирців і пор;
- бути достатньо міцним;
- мати достатню вогнетривкість (для сталі — більше 1500 °С);

* У сучасній лабораторії необхідності в прибутку немає. Ним служить товстий основний стрижень ливникової системи.

- створювати гладеньку поверхню;
- мати високу газопроникність;
- легко відділятися від литва.

Найпоширеніший матеріал для виготовлення вогнетривкої оболонки — суміш маршаліту й етилсилікату.

Кварцове борошно (маршаліт) — дрібнозернистий порошок, у якому вміст SiO_2 становить не менше 98 %. Кварцове борошно повинне бути ретельно промите і звільнене від домішок (оксидів кальцію, магнію, заліза та лужних металів), а потім прожарене при температурі 900 °С протягом 2 год. Вміст домішок більше 1,5 % може призвести до браку в литві.

Етилсилікат (етиловий ефір ортокремнієвої кислоти) — жовтувато-зелена рідина зі специфічним запахом ефіру. Етилсилікат повинен містити 30–34 % SiO_2 і 0,15 % HCl .

Для надання етилсилікату зв'язувальних властивостей його необхідно піддати гідролізу, що виконується таким чином.

Етилсилікат змішують з етиловим спиртом і дистильованою водою, підкисленою 0,2–0,3%-м розчином HCl . Суміш добре перемішують і залишають на добу. Для облицювального шару беруть $3/4$ розчину етилсилікату, потім поступово вводять кварцове борошно, до отримання суміші консистенції рідкої сметани. Змішування проводять у спеціальних змішувачах (рис. 8.2). Приготовлену суміш можна наносити на воскову модель каркаса двома способами:

1. Із зануренням воскової моделі разом із ливниковою системою і конусом у посудину з сумішшю.
2. Обливанням воскової моделі з ливниковою системою конуса і підставки сумішшю.

Після нанесення облицювального шару посипають вогнетривку оболонку кварцовим піском, що запобігає стіканню облицювальної суміші з воскових моделей, збільшує міцність вогнетривкої оболонки. Після присипки облицювального шару кварцовим піском поміщають воскову модель у відповідного розміру опоку (циліндрову кювету), центровано встановлюють її на покриту воском підставку з моделлю (рис. 8.3).

Підготовка опоки

Для сухого формування на основу форми ставлять приміряну опоку і засипають шаром піску*. Розчином рідкого скла змочують засипаний пісок (при цьому утворюється *нижня пробка*). Далі через 6–10 хв піддон з опокою встановлюють на вібраційний сто-

* Тут наведено класичний метод без застосування сучасних формувальних мас. При їх використанні необхідність у заповненні форми піском і створенні пробки відпадає.



Рис. 8.2. Вакуумний змішувач



Рис. 8.3. Формування опоки

лик і досипають піском. Після вібрації згладжують опуклий шар на верхній частині опоки й злегка покривають розчином рідкого скла (при цьому утворюється *верхня пробка*). У пробці дротом роблять 15–30 отворів для виходу газів — так звані вентиляційні отвори.

Формувальною сумішшю може слугувати суміш кварцового піску з борною кислотою (90 частин піску і 10 — борної кислоти), яку перемішують з однаковою кількістю гіпсу.

При заповненні форми готовими фірмовими формувальними масами опоку заповнюють на вібростолику (рис. 8.4).

Випарювання воску

Заформовану кювету ставлять у муфельну піч (рис. 8.5) і піднімають температуру до 180–200 °С. Коли віск, що покриває конус, підплавиться, його знімають, витягають металеві ливники, а кювету знову вміщують у муфельну піч ливниковими отворами вниз до повного витікання розплавленого воску з ливників. Потім піднімають температуру в муфельній печі до 900–950 °С.

Нагрівання опоки та заливання металу

Випалення кювети необхідне для усування залишків воску, підвищення газопроникності форми, створення високої температури всередині форми й ливникової системи для кращої теку-

чості металу. Випалення форми проводять до тих пір, поки отвори каналів не почнуть світитись або червоніти.

Заливання металу в сучасному високочастотному прецизійному литті проводиться в спеціальних апаратах. Суть методу із застосуванням цих установок полягає в такому.

Розплавлений метал вміщується в електромагнітне високо-частотне поле індуктора. Зливков металу ставлять у тигель (рис. 8.6) і розташовують в індукційній котушці, при цьому зливки металу індукують змінні струми (вихрові струми високої частоти).

Через значну щільність індукованих струмів на поверхні злиwkів відбувається швидке нагрівання і розплавлення металу. Струми високої частоти одержують від високочастотних генераторів.

Потім на тигель, забезпечений азбестовою прокладкою, швидко встановлюють гарячу опоку з формою й закріплюють затискачем. Після цього вмикають електромотор, який обертає всю систему тигля з формою. Під дією сили тяжіння метал заповнює форму і далі відцентровою силою ущільнюється, утворюючи якісне литво.

Обробка ливникової системи і проміжної частини після відливання

Після відливання кювету охолоджують й обережно вибивають із неї відлиті деталі. Очищення деталей від вогнетривкої оболонки проводять за допомогою піскоструминного апарата під тиском 4–5 атм (рис. 8.7). Коли деталь очищена від окалини й оболонки, зрізають ливники.



Рис. 8.4. Вібростолік



Рис. 8.5. Муфельна піч



Рис. 8.6. Тигель для плавлення металу



Рис. 8.7. Обробка в піскоструминному апараті

8.2. ПРОБЛЕМИ ТОЧНОГО ЛИТТЯ

Усадка металів

Всім металам і сплавам властива усадка.

Усадка литва — це зменшення в об'ємі готового відливка по відношенню до моделі, що пояснюється зміною кристалічних решіток під час переходу речовини із рідкого стану в твердий. Так, усадка сталі становить 2,7% по відношенню до первинного об'єму моделі; кобальтохромових сплавів — 2,03%; золота — 1,13% тощо.

Другий вид усадки відбувається через нерівномірне розігрівання металу й зіткнення крайніх його шарів із більш холодною або гарячою речовиною (*лінійна усадка*). Вона призводить до утворення усадкових раковин — порожнин у відливку та металі. Після заливання металу в форму спочатку тверднуть зовнішні шари, у результаті усадки змінюються розміри, відбуваються надриви металу всередині конструкції. При відливанні спостерігається усадкова пористість — скупчення дрібних пустот неправильної форми, що утворюються в результаті об'ємної усадки при надходженні рідкого металу.

Якщо в конструкції, що відливається, утворюється кілька невеликих рідких осередків із незатверділим металом, то кожний осередок твердне надалі самостійно, утворюючи невелику усадкову раковину — виникає усадкова пористість.

Особливості етапів точного лиття при виготовленні суцільнолитих конструкцій

Відмінності лиття для таких конструкцій залежать від особливостей конструкції протезів. Ковпачки (основи майбутньої конструкції) повинні точно відповідати куксам зуба, будь-яка незначна похибка у литті може призвести до неможливості подальшого виготовлення конструкції. Для клініки особливо важливо виготовляти металеві ковпачки якомога тоншими й ажурнішими, оскільки це дозволяє знімати з зуба менше тканин, отже, максимально зберігати опорні тканини.

Головним у литті суцільнолитих конструкцій є те, з якого металу виготовлятиметься суцільнолитий протез.

Сьогодні в нашій країні й в усьому світі відомо кілька десятків сплавів для виготовлення суцільнолитих конструкцій зубних протезів (сплави золота з платиною або паладієм, кобальтохромові сплави, срібнопаладієві сплави). Для лиття проміжних частин мостоподібних протезів використовують нержавіючу сталь (усадка — 3 %).

Найчастіше для лиття суцільнолитих конструкцій у нашій країні застосовують кобальтохромові та хромонікелеві сплави.

Характеристика сплавів, які використовуються для лиття суцільнолитих конструкцій

Приблизний хімічний склад таких сплавів наведено в табл. 8.1.

Кожний з елементів сплаву введений у нього не випадково. Так, кобальт є основою сплаву, забезпечує високі механічні властивості протезів. Хром надає сплаву гарного забарвлення, забезпечує йому значну твердість, високу кислототривкість і антикорозійність. Молібден вводиться для поліпшення міжкристалічної структури сплаву (надає йому дрібнозернистості, що має велике значення для підвищення міцності дрібних деталей). Нікель сприяє підвищенню в'язкості сплаву, а також посилює стійкість його проти корозії. Марганець є хорошим поглиначем, знижує температуру плавлення та сприяє видаленню шкідливих сірчистих сполук у сплаві. Кремній надає сплаву

Таблиця 8.1. Орієнтовний склад сплавів, використовуваних для лиття

Матеріал	Вміст, %
Кобальт	60–65
Хром	25–30
Молібден	4,5–5,5
Нікель	3,0–4,0
Марганець	0,5–0,6
Кремній	0,3–0,5
Вуглець	0,2–0,3

рідкотекучості, покращує його ливарні властивості, проте надлишок кремнію призводить до крихкості сплаву. Вуглець у малих кількостях покращує його структуру.

Кобальтохромові сплави готують із відносно дорогих металів, лиття з яких має свої особливості.

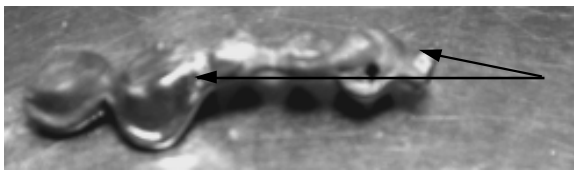
Ливники ставлять дуже економно, не застосовують металеві стрижні. Використовують не тільки силікатні формувальні матеріали, а підбирають вогнетривку оболонку та інші матеріали залежно від розширення металу, щоб компенсувати усадку.

Дефекти лиття, що призводять до деформації ортопедичних конструкцій. Методи їх усунення

Сучасне технічне устаткування ливарних лабораторій забезпечує отримання високоякісного литва. Проте в литві можуть виявитися дуже серйозні дефекти. Причиною цього бувають порушення технології, помилки під час плавлення і заливання металом ливарної форми, неправильне приготування воскової моделі протеза, неправильно сконструйована ливникова система, неякісна формовка литва, порушення гідролізу, погана якість етилсилікату, а також недостатньо продумана конструкція протеза. Іноді незначна, малопомітна вада у відливку робить протез абсолютно непридатним для користування. Наслідки браку в литві не можуть бути ліквідовані шляхом заміни окремих бракованих елементів протеза новими, ремонтом таких елементів за допомогою паяння. Одержаний з будь-яким браком суцільнолитий зубний протез потребує повної заміни.

Це завдає значних матеріальних збитків стоматологічній установі та працівнику, чинить неприємності пацієнту, тому в технології зубопротезного лиття виняткового значення набуває питання запобігання браку. Воно цілком залежить від уміння вчасно розпізнати характер браку і причину його виникнення. В умовах роботи зубопротезних установ, де організований технічний контроль у більшості випадків відсутній, питаннями вивчення причин браку в литві й визначення заходів щодо його усунення повинні займатися і ливарник, і зубний технік, і лікар-протезист. Тільки в такій тісній співдружності можна усунути причини браку в литві та безперервно удосконалювати всю технологію виготовлення суцільнолитих знімних зубних протезів. Нижче розглянуто види браку, що зустрічається в зубопротезному литві, причини його виникнення та методи усунення.

Рис. 8.8. Відкриті дефекти лиття



Раковини і пори у відливках. Вони можуть бути відкритими (рис. 8.8) або закритими (рис. 8.9). В останньому випадку вони не завжди помітні, можуть бути виявлені тільки рентгеном. Раковини можуть бути як *газовими*, так і *усадковими*. Газові раковини з'являються внаслідок великої газонапірності ливарної форми, через недостатнє випалення її в прожарювальній печі й неповне видалення залишків воску. Усадкові раковини характеризуються тим, що звичайно мають шорстку, помітно окиснену поверхню. У наймасивніших місцях відливка можуть з'явитися стискання (западини), *поверхневі* та *внутрішні пори*, а також крихкість. Причини усадкових раковин, крихкості та пористості — неправильне розміщення ливникових каналів, недостатнє заповнення рідким металом окремих місць відливків (відсутність або погане розміщення прибутків), а також перегрівання металу, недостатній час витримування під відцентровим ущільненням.

Заходи усунення. Поява газових раковин усувається використанням для формовки чистих, промитих і добре прожарених матеріалів (маршаліт, пісок та ін.); повним видаленням воску з ливарної форми при відповідній її вологості, не допускаючи повного висихання залишків воску; хорошим випаленням ливарної форми при температурі 850–900 °С і витримуванням при цій температурі в прожарювальній печі не менше 25 хв. Причини появи усадкових раковин і пористість усуваються підведенням ливарних каналів достатнього діаметра (3 мм) до наймасивніших місць відливка, максимальним наближенням (до 4 мм) до цих місць живильників рідким металом (прибутків).

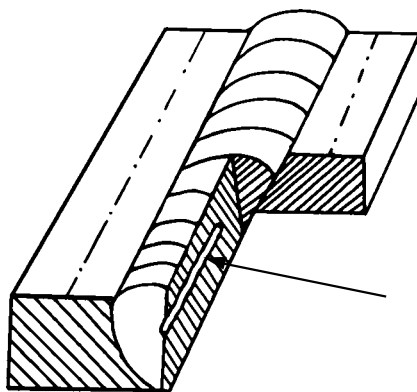


Рис. 8.9. Газові пористості

Сторонні домішки у відливках (рис. 8.10). По суті, це раковини, зовнішні або внутрішні, заповнені формувальним матеріалом, шлаком, залишками воскової моделі, що не згорають. Причини появи таких раковин — погана якість облицювального шару або вогнетривкої моделі (недостатнє просушування) і забруднення тигля перед плавленням.

Заходи усунення. Необхідно завчасно перевіряти якість етилсилікату, акуратно просушувати облицювальний шар, ретельно очищати тигель від шлаку та інших забруднень.

Напливи, шорсткості та кульки на поверхні відливків. Такі напливи з'являються через недостатню товщину та рівномірність облицювального шару, його наскрізне пробивання присипним піском, розмивання облицювального шару під час виплавки воскової моделі при недостатньому просушуванні, недостатньому витримуванні та надмірній вогкості ливарної форми, через різке підвищення температури в процесі виплавки воску. Кулясті напливи (рис. 8.11) вказують на погану змочуваність поверхні воскової моделі облицювальним шаром, а також погану якість гідролізованого етилсилікату.

Заходи усунення. Забезпечення достатньої товщини й рівномірності облицювального шару досягається відповідною консистенцією (не надмірно рідкою) облицювальної маси.

Недоливи та шви. Причини недоливу та швів — низька температура ливарної форми, низька температура металу при заливанні, брак металу, передчасний пуск і недостатня кількість обертів печі, засміченість ливникових каналів та їх неправильне розташування або недостатня величина. Шви (рис. 8.12) можуть

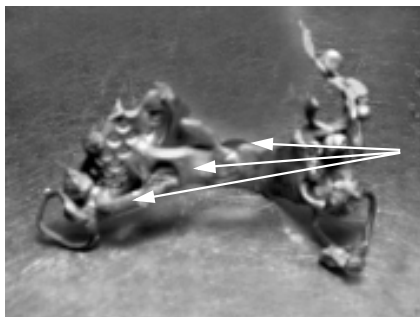


Рис. 8.10. Сторонні домішки у відливках

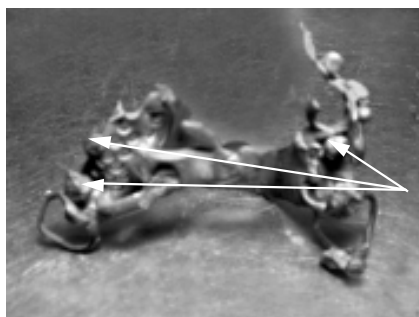


Рис. 8.11. Кулясті напливи

утворитися також при зустрічі в ливарній формі двох потоків металу.

Заходи усунення. Підтримувати задану температуру ливарної форми (850–950 °С) до моменту заливання форми металом, завантажувати тигель достатньою кількістю металу, нагрівати метал до потрібної температури (близько 1600 °С) перед заливанням ним ливарної форми (проте не перегрівати понад 1650 °С), правильно орієнтувати ливникову систему.

Тріщини (гарячі та холодні). Поверхня надриву гарячої тріщини помітно окиснена. Причини гарячої тріщини — надмірна щільність і погана піддатливість матеріалу ливарної форми, що перешкоджає нормальній усадці металу під час охолодження, особливо у відливках складної конфігурації; різкі переходи у відливку від товстих до тонких перерізів; наявність у відливках гострих граней і кутів, де концентрується внутрішнє напруження.

Холодні тріщини (рис. 8.13) мають злегка окиснену поверхню надриву. Вони з'являються у відливках при затвердінні, при вибиванні з опоки і відділенні ливників через виникнення в металі внутрішніх напружень. На утворення холодних тріщин у відливках можуть вплинути ті ж причини, які спричинюють і гарячі тріщини.

Заходи усунення. При виготовленні воскової моделі каркаса протеза не допускати різких переходів від товстих до тонких перерізів, гострих граней і кутів у конструктивних елементах воскової моделі. Необхідно забезпечувати піддатливість матеріалу ливарної форми у момент охолодження відливка, для чого не слід робити ливарну форму надмірно щільною, піддавати наповнювач опоки зайвій вібрації; потрібно акуратно виймати відливок із ливарної форми.

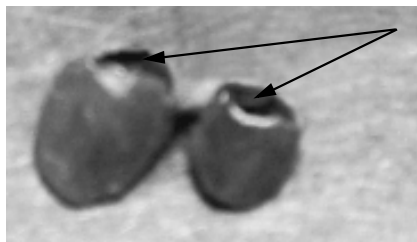


Рис. 8.12. Недоливи металу

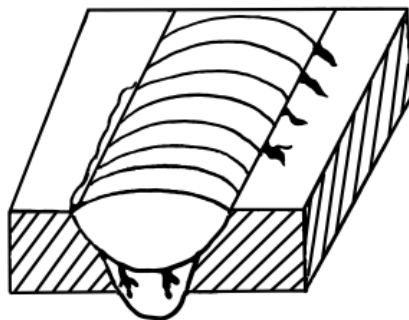


Рис. 8.13. Холодні тріщини

8.3. ВІДЛИВАННЯ КАРКАСІВ БЮГЕЛЬНИХ ПРОТЕЗІВ

Встановлення ливникової системи

Після моделювання каркаса бюгельного протеза приступають до виготовлення ливникової системи.

В отворі ливникової чаші (лійки) укріплюють восковий стрижень діаметром 6–8 мм (головний канал). Від нього до стійок кламерів та інших частин воскової конструкції ведуть ливникові канали (живильники). Кількість живильників і їх переріз залежать від перерізу вузлів, що живляться, та їх віддаленості від основного каналу. Переріз живильників повинен бути більшим за переріз воскової моделі. Живильники можна робити циліндровими завтовшки не менше 2 мм із кульковими прибутками на одному кінці, направленим до воскової моделі. Встановлюються живильники дугоподібно.

Вимоги до відлитого каркаса бюгельного протеза і його контроль

1. Каркаси бюгельних протезів не повинні мати усадки, а після зняття випадкових напливів і рубчиків повинні сідати на контрольну модель.

2. Литво не повинно мати пор і раковин у всіх частинах протеза, недоливів у кламерах та інших тонких частинах каркаса.

3. Поверхня литва, особливо базова, після попереднього очищення має бути гладенькою, без пригарів і шорсткостей.

4. Припуск на шліфування повинен становити на базовій частині протеза не більше 0,05 мм, на решті частин — не більше 0,1 мм.

5. Кламери і дуги протеза повинні бути пружними, не деформуватися при механічній обробці та користуванні ними.

6. Після остаточного шліфування бюгельний каркас повинен набути дзеркального блиску, без щонайменших подряпин від попереднього шліфування.

Контроль литва — візуальний з розгляданням у лупу не менше ніж шестикратного збільшення. Контроль точності посадки на контрольну модель — також візуальний з дотриманням усіх необхідних клінічних зазорів.

Література, рекомендована для СРС

1. *Богословский С. Д.* Высоочастотное литье в зубопротезной технике / С. Д. Богословский. — М. : Медицина, 1977. — 144 с.

2. *Бремер В.* Литво у зуботехнічній справі : атлас дефектів литва / В. Бремер, Х. Кройтцер. — Львів : Галдент, 2003. — 68 с.

ШИНИ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ПАРОДОНТА

9.1. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЕТІОЛОГІЇ, ПАТОГЕНЕЗУ І КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАХВОРЮВАНЬ ПАРОДОНТА. ОСОБЛИВОСТІ ЛІКУВАННЯ

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), на захворювання пародонта страждає не менше 75 % дорослого населення планети. Перехід від жорсткої їжі (сире м'ясо) до кулінарно обробленої, протертої значно знижує навантаження на амортизуючий апарат зуба, а внаслідок цього — і на пародонт. Запальні захворювання пародонта (всього комплексу тканин) називають пародонтитом, запалення тільки частини тканин (наприклад, ясна) — гінгівітом (частіше спостерігається у підлітків), зменшення кісткової тканини без видимого запалення (достатньо рідкісне захворювання) — пародонтозом. У літературі до 1982 р. пародонтоз часто згадується як запальне захворювання, тобто пародонтит. Ще раніше в літературі можна зустріти назву амфодонтоз (звідси й позначення рухливості зубів — А).

Пародонтит — основне захворювання з групи захворювань пародонта, яке лікується ортопедичними методами. Характеризується запаленням тканин, що оточують зуб, з властивими запаленню п'ятьма ознаками (біль, гіперемія, припухлість, порушення функції, підвищення температури). Порушення функції виражається звичайно глибокими ясенними карманами і рухливістю зуба. Рухливість виникає через руйнування спочатку кругової зв'язки зуба, а потім — і волокон, які лежать глибше.

У клініці розрізняють три ступеня рухливості зуба. Якщо зуб рухливий тільки у вестибулярно-оральному напрямку, то це 1-й ступінь рухливості. Якщо рухливість можлива як у вестибулярно-оральному напрямку, так і в мезіо-дистальному (вперед-назад),

тобто по всій горизонтальній площині, — то це 2-й ступінь рухливості. Якщо до цих компонентів додати вертикальний напрям рухливості, то це 3-й ступінь рухливості зуба. Останній ступінь — пряме показання до видалення зуба, оскільки такий зуб функціонувати більше не здатний. З видаленням зуба зникає пародонт (більше нічого оточувати), отже, усувається і пародонтит.

Пародонтит поділяють на генералізований (коли він виникає навколо всіх або багатьох зубів) і локалізований (тобто уражає один або кілька зубів).

Лікують це захворювання *комплексно*, тобто паралельно з лікарським зняттям запалення і фізіотерапевтичним зміцненням ясен виконують ортопедичну частину роботи.

При пародонтиті виникає травмуюче патогенетичне коло (рис. 9.1), що призводить до зациклення захворювання. Який-небудь із факторів навколишнього середовища (механічна травма, недостатнє жування, неправильно поставлена пломба або протез) стає пусковим для розвитку пародонтиту. З виникненням запалення з'являється одна з його складових — біль. Людина перестає жувати на боці виникнення патології. Захворювання посилюється, запалення прогресує, викликає руйнування волокон періодонта, отже, й рухливість. Зуб, рухливий під час жування, травмує волокна і зуби, що стоять поряд. Процес стає циклічним.

Щоб розірвати це хибне коло, на перших етапах застосовують вибіркове пришліфовування зубів, коли горби зубів частково сточують, усуваючи *патологічну оклюзію*. На більш пізньому етапі застосовують шинування зубів, тобто їх іммобілізацію (об'єднання ряду зубів у єдиний блок). Саме питання шинування в лікуванні пародонтиту і стосуються роботи зубного техника.

Залежно від тяжкості пародонтиту і кількості патологічних циклів лікарі виділяють *компенсовану* форму пародонтиту (запалення компенсується резервними можливостями пародонта —

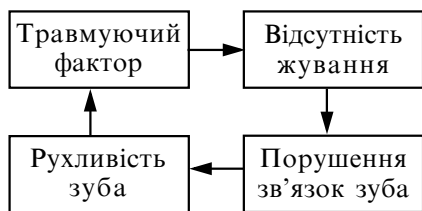


Рис. 9.1. Схема патогенезу пародонтиту

подібно до людини, яка вже хвора, але ще не помічає цього), *субкомпенсовану* (гранична компенсація з періодичними збоями) і *декомпенсовану* (резерви у пародонта закінчилися — циклічно руйнуються його тканини).

Для компенсованої форми пародонтиту застосовують тільки

профілактичні заходи: вибіркове пришліфовування зубів, заміна непридатних протезів, усунення дефектів зубних рядів, відновлення мікропротезами (вкладками) контактів апроксимальних поверхонь зубів.

При субкомпенсованих формах, окрім вищезгаданих методів, використовують знімні шини, які дозволяють тимчасово усунути (іноді дуже надовго) згадане хибне коло.

Для зубних техніків найбільш важливим і значущим у лікуванні захворювань пародонта є особливості конструювання шинуючих апаратів. Як відомо, шини поділяються на знімні та незнімні. Також шинуючі пристосування можуть бути тимчасовими (вживаються тільки на курс комплексного лікування до періоду стійкої ремісії) і постійними (шини, що поєднують лікувальну функцію й елементи протезування дефектів).

9.2. ТИМЧАСОВЕ ШИНУВАННЯ

Тимчасові шини застосовують на незначний термін. Залежно від цілей, яких намагаються досягти при цьому виді шинування, користування шиною може тривати від кількох тижнів до кількох місяців.

Тимчасове шинування входить у комплекс хірургічних і терапевтичних маніпуляцій з пародонтом. Річ у тому, що під час подібних маніпуляцій виникає набряк, який збільшує рухливість зубів. Шини дозволяють ослабити тимчасовий вплив цього фактора на процеси загоєння. Звичайно використовують тимчасові шини з швидкотверднучої пластмаси.

Вимоги до тимчасових шин

1. Шина повинна сполучати рухливі зуби в окрему стійку групу.
2. Шина повинна бути простою у виготовленні.
3. Шина повинна бути задовільною з косметичної точки зору.
4. Шина не повинна травмувати ясенний край — не доходить до нього на 1–2 мм.
5. Шина не повинна підвищувати прикус і заважати артикуляційним рухам.

Звичайно тимчасові шини виготовляються лікарем самостійно, але досить часто потрібне їх лабораторне виготовлення. Наведені нижче варіанти шин практично мають однакові показання і протипоказання, трохи відрізняючись між собою перевагами та недоліками.

Знімна шина з швидкотверднучої пластмаси

Клініко-лабораторні етапи виготовлення знімної шини з швидкотверднучої пластмаси

Клінічні

1. Зняття робочого і допоміжного відбитків альгінатними матеріалами.
2. Припасування шини в ротовій порожнині та її фіксація.

Лабораторні

1. Відливання моделей і загіпсування в оклюдатор. Відливання робочої моделі з супергіпсу. Моделювання шини. Її полімеризація. Припасування шини на моделі.

Після того як моделі відлито і загіпсовано в оклюдатор у положенні центральної оклюзії, поверхні коронкових частин зубів, на які буде виготовлена шина, покривають двома шарами «Ізоколу». Готують швидкотверднучу пластмасу (безбарвну). З пластмасового тіста формують дугоподібну пластинку завширшки 1,5 см, за довжиною відповідну протяжності зубного ряду. Укладають пластинку на оклюзійні поверхні та ріжучі краї зубів, на які виготовляється шина. За допомогою ватного тампона, змоченого у воді, обтирають пластмасу по зубних рядах, стуляють оклюдатор. Додатково формують вестибулярну й оральну поверхні.

Коли пластмаса охолоне, укорочують краї шини від ясенного краю на 1–2 мм, обробляють фрезами для надання частинам шини форми зубів. Шину полірують і передають у клініку.

9.3. ПОСТІЙНІ ЗНІМНІ ТА БЮГЕЛЬНІ ШИНУЮЧІ ПРИСТОСУВАННЯ

Це найефективніший вид шинування, що дозволяє протезувати дефект зубного ряду і стабілізувати рухливість зубів, які залишилися. Основним елементом таких шин, який дозволяє запобігти розхитуванню зубів, що залишилися, є багатоланкові оклюзійні накладки.

Це ряд жорстко сполучених між собою ланок, розташованих над екватором зубів або дотичних з екватором нижнім краєм. Вони забезпечують опору знімному або бюгельному протезу, його додаткову фіксацію, а також зв'язують у блок зуби, що залишилися.

Багатоланкові накладки найчастіше застосовують на нижніх передніх зубах (рис. 9.2). При рухливості зубів 1-го ступеня при зімкненні багатоланкові накладки перешкоджають зміщенню

нижніх різців у дистальному напрямку.

Не можна виготовляти накладки при недостатньому просторі на різцях верхньої щелепи при зімкненні, оральному нахилі фронтальних зубів, низьких коронках цих зубів, при тремах і діастемах.

При низькому альвеолярному відростку нижньої щелепи використовують конструкцію багатоланкових оральних накладок розширеного типу — так звану язикову пластинку. Вона опирається на горбики зубів, а верхній край розташовується на 3–4 мм вище за екватор.

Одним із важливих елементів знімних протезів при захворюваннях пародонта є комплекс амбразурних* гачків, які розміщуються між сусідніми зубами й утримують зуби в блоці.

Більш стабілізувальну й ефективну лікувальну дію при захворюваннях пародонта здійснюють багатоланкові накладки із зачіпними гачками, що відходять від багатоланкових кламерів у бік ріжучого краю, проходять через міжзубні проміжки на вестибулярну поверхню, але не наближаються до екватора. Вони перешкоджають передньо-задньому зміщенню зубів, а також їх оберտальному зміщенню. Позитивною стороною багатоланкових накладок із зачіпними гачками є перерозподіл навантаження не тільки між зубами, але й на різні їх поверхні. Вони передають вертикальне навантаження вздовж осі зубів. Крім того, гачки можуть діяти як клини, перешкоджаючи перевантаженню зубів.

Важливо, щоб гачки не порушували рівень оклюзійної поверхні та не перешкождали стуленню зубів. Для цього лікарем проводиться підготовка зубів. Він робить у міжзубних проміжках трикутні пустоти на апроксимальних поверхнях фронтальних зубів.

Багатоланкові оральні накладки з амбразурними кігтками при шинуючому пристосуванні та при дефекті зубних рядів 1-го класу за Кеннеді доцільно поєднувати з ресорним з'єднанням базисів

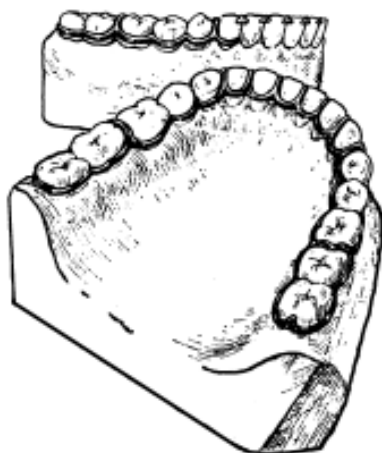


Рис. 9.2. Багатоланкові накладки на нижніх фронтальних зубах

* Амбразура — отвір, проміжок.

верхньої щелепи. При цьому створюється блок передніх зубів, що зменшує навантаження на кожний зуб.

Поєднання безперервного кламера з оклюзійними накладками на бічних зубах із зачіпними гачками на передніх зубах лягло в основу популярної шини Альбрехта (Albrecht, 1942).

Шина Альбрехта

Ця шина надійно фіксує зуби при горизонтальній рухливості (I–II ступінь), не викликаючи естетичних порушень. Шина складається з вестибулярного й орального багатоланкового кламерів у поєднанні з елементами перекидного кламера, оклюзійних накладок і вестибулярних відростків (рис. 9.3). Цей вид шин надійно утримує їх від зміщення силами, що діють під кутом або горизонтально. Шину треба виготовляти за допомогою керамічної моделі з КХС.



Рис. 9.3. Шина Альбрехта

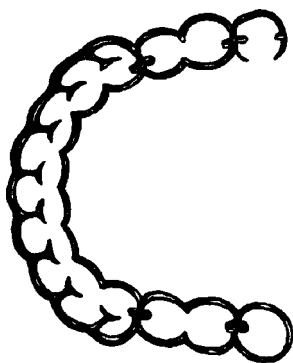


Рис. 9.4. Знімна шина з дентоальвеолярними Т-подібними кламерами

Знімна шина з дентоальвеолярними Т-подібними кламерами

Позитивний ефект лікування можна одержати, застосовуючи знімні шини, у яких ретенційна частина кламерів розташована з боку гінгівальної поверхні, тобто нижче за екватор. Т-подібний кламер, що йде від оральної дуги, розташовується під екватором, утримує зуби від зміщення не тільки у вестибулярному, але й у вертикальному напрямі. Литва шина з КХС відливається на керамічній моделі, яка компенсує усадку сплаву в процесі лиття (рис. 9.4).

Напіврухлива знімна шина (рис. 9.5)

При пародонтиті, коли відсутні один або кілька зубів, виготовляють протез, який компенсує втрачені зуби й одночас-

Рис. 9.5. Напіврухлива шина



но шинує ті, що стоять поряд. За моделлю з супергіпсу виготовляється група суцільнолитих кламерів різної форми і фасонів, залежно від необхідності шинування рухливих зубів. Одночасно готується частковий протез із пластмаси, який компенсує втрачені зуби. Укріплюючи шинуючу апаратуру на пластмасовому базисі протеза, одержуємо єдиний блок, що зв'язує і стабілізує рухливість зубного ряду.

Знімна комбінована шина за Зелінським

Створюється на гіпсовій моделі (рис. 9.6). Спочатку на моделі з супергіпсу моделюється багатоланковий кламер, який охоплює всю фронтальну ділянку рухливого зубного ряду. Потім кламер встановлюється на моделі так, щоб його подовжені кінці могли увійти до майбутнього базису, який моделюється за допомогою воску з оральної боку зубів, на які накладаються шини. Модель із змодельованою шиною гіпсується в кювету і звичайним способом проводиться заміна воску на пластмасу. Шину обробляють і полірують.

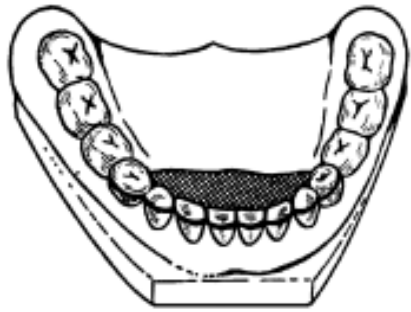


Рис. 9.6. Знімна комбінована шина за Зелінським

9.4. ПОСТІЙНІ НЕЗНІМНІ ШИНИ

Це найбільш прийнятний для хворих вид шинуючих пристосувань, що дає можливість проводити сагітальну стабілізацію зубних рядів. Щоб стоматолог міг здійснювати медикаментозне лікування пародонта, залишають відкритим доступ до ясенних карманів і ясенного краю. Коронки та напівкоронки не просувають за лінію ясенного краю.

Ковпачкова шина

Найпростіший вид незнімних шин. Таку шину можна виготовити як штампованою, так і литою. Лікар препарує зуби залежно від типу ковпачка — суцільнолитого або штампованого (рис. 9.7). Виготовляють ковпачки подібно до штампованих або суцільнолитих коронок. Відмінність полягає в тому, що ковпачки покривають ріжучий край або жувальну поверхню і доходять тільки до екватора зубів. Як штампована, так і лита шини укріплюються на зубах.

Шина з напівкоронок для фронтальних зубів

Вона є однією з найбільш косметичних серед незнімних шин. Виготовлення такої шини можливе тільки в тому випадку, якщо зуби, що входять до шинування, розташовані більш-менш паралельно. Виготовлення шини доцільне зі сплавів, що дають найменшу усадку під час лиття. Для більшого успіху лікарю необхідно користуватися при обробці зубів паралелометром безпосередньо в ротовій порожнині (рис. 9.8).

Підготовка зуба для напівкоронок полягає в тому, що на бічних поверхнях зубів утворюють пази, а на ріжучій або язиковій поверхні — борозни, завдяки яким напівкоронок закріплюються на зубі*. Якщо напівкоронок роблять суцільнолитими, при їх моделюванні воском з'єднують роздільно змодельовані конструкції, при штампованих конструкціях — після примірювання окремо кожної напівкоронок лікар знімає гіпсовий оклюзійний відбиток. На відлитій оклюзійній моделі конструкція спаюється, обробляється і полірується.

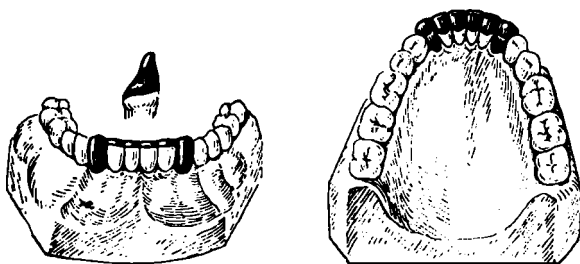
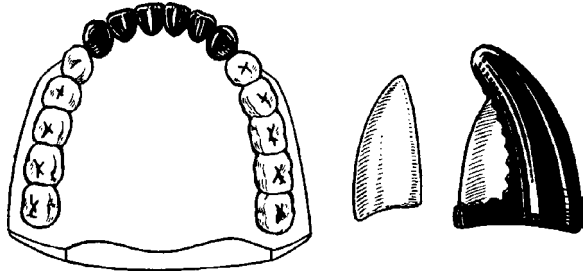


Рис. 9.7. Ковпачкова шина

* Докладніше про виготовлення напівкоронок — див. розділ 3.

Рис. 9.8. Напівко-
ронкова шина



Шина Мамлока

Шина виготовляється на депульповані зуби. Складається з литої пластинки, щільно прилеглої до оральної поверхні зубів зі штифтами, які проходять через шину і входять у канали кореня (рис. 9.9). Шина вкриває оральну поверхню зубів до ріжучого краю. Вона міцна та порівняно легко виготовляється. Недолік її в тому, що створюються ретенційні місця, які ускладнюють очищення зубів, дотримання гігієни і проведення медикаментозної та хірургічної терапії.

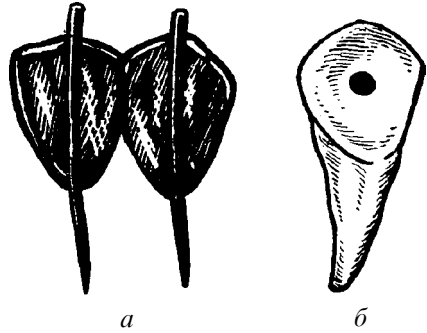


Рис. 9.9. Шина Мамлока

Шина Треумана

Шина є литою пластиною, що фіксується з орального боку до зубів і пригвинчується штифтами, які проходять через товщу зуба між ріжучим краєм і пульпою. Відомі також модифікації цієї шини, які переслідують косметичні цілі.

Незнімна шина за Коганом

Зуби не обробляються. Спочатку виготовляють штамповані або суцільнолиті напівкоронки до екватора зуба (рис. 9.10). Жувальна поверхня коронок випи-



Рис. 9.10. Шина Когана

люється з урахуванням контактних пунктів антагоністів. Можна використовувати такі ж напівкоронки при виготовленні мосто-подібних протезів, посиливши систему лапками кламерів, що охоплюють зуби з боку відсутніх проміжних зубів. Шинуючі коронки виготовляються за зубами без їх моделювання. Жувальна поверхня у коронок випилюється в контактних точках з антагоністами лікарем безпосередньо в ротовій порожнині. Готовий протез цементується звичайним способом.

Суцільноліті коронки з облицюванням

Один із найпопулярніших видів незнімних постійних шин. Має, крім лікувального, виражений косметичний ефект. Така шина — це ряд змодельованих разом комбінованих суцільнолітих коронок (металопластмаса). Характеристики такого протеза: суцільноліта коронка дуже точна, щільно охоплює шийку зуба і не травмує крайовий пародонт. Точне відтворення уступу на рівні краю ясен, а потім повторення його на литій коронці дозволяють на цьому рівні встик із металом помістити облицювання і цим запобігти травмі ясенного краю зі збереженням косметичного ефекту.

Шина з багатоланковими кламерами і коронками

Рекомендується при рухливості фронтальної групи зубів і нерушливих бічних зубах (рис. 9.11).

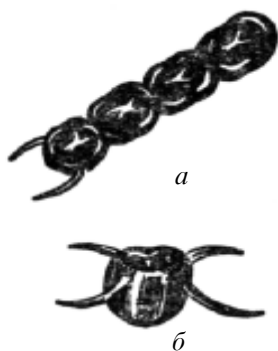


Рис. 9.11. Шина з багатоланковими кламерами та коронками

Виготовляють шину таким чином. Лікар препарує бічні зуби під суцільноліті коронки, технік виготовляє повну модель щелепи з розбірними сегментами з ділянки бічних відпрепарованих зубів. Моделюються з воску суцільноліті коронки. Потім на групу рухливих зубів моделюється багатоланковий кламер. Відливання проводиться методом зняття з моделі всього каркаса цілком. Після відливання коронки з кламером обробляють, припасовують на моделі, потім полірують. Одержана шина цементується на коронках і завдяки зчепленню всіх рухливих зубів литим кламером утворює єдиний блок.

Незнімна шина із зачіпними петлями

Цей вид шинуючої конструкції аналогічний до попереднього варіанта з тією тільки різницею, що на бічні зуби (ікла, перші премолляри) виготовляють комбіновані коронки. На фронтальні зуби моделюється тонка дуга, розташована до жувальної зони (нижче за екватор). З тонкого профільного воску виготовляють перекидні кламери типу кігтевих відростків, які з'єднують зуби в єдиний блок. Після заміни воску на метал шину обробляють, полірують. Фіксують у клініці.

Литі шини на вкладках

Вкладка може застосовуватися для відновлення частково зруйнованих тканин природного зуба, як опорна частина мостоподібного та бюгельного протезів. За допомогою литих вкладок різних форм і систем можна стабільно шинувати рухливі зуби при пародонтиті — як фронтальні (рис. 9.12), так і бічні (рис. 9.13). Найчастіше такі шини застосовують за наявності на бічних і фронтальних зубах великих порожнин або старих пломб.

Задача техніка при виготовленні такої шини — отримати модель із супергіпсу і змоделювати вкладки непрямим методом, з'єднавши воскові композиції вкладок між собою невеликою кількістю воску. Така шина достатньо косметична, не травматична для зуба, і водночас достатньо міцно шинує зуби. Шина фіксується на цемент.

Балкова шина для групи бічних зубів

Техніка виготовлення балкової шини на бічні (жувальні) зуби (рис. 9.14) полягає в тому, що після припасування коронок на опорні зуби готується поздовжній паз (борозна) у фісурних бокових зубах глибиною 0,5–0,6 мм, шириною 1–1,5 мм за допомо-

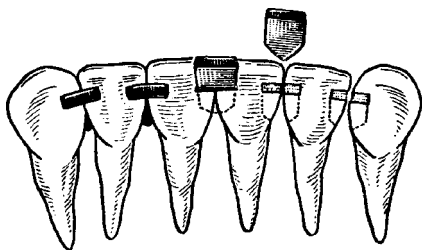


Рис. 9.12. Вкладкова шина на фронтальні зуби

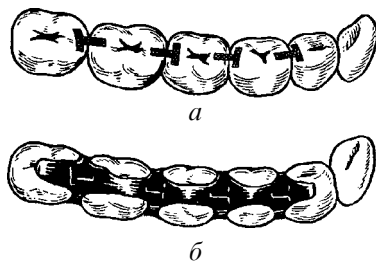


Рис. 9.13. Вкладкова шина на бічні зуби

гою карборундового бора. Остаточне формування проводиться фігурними головками. Знімають відбиток і відливають модель із супергіпсу. Потім за одержаною моделлю приступають до моделювання балки із спеціального моделювального воску. Ложе задалегідь змочують олією або розділовим лаком, щоб змодельована воскова балка легко

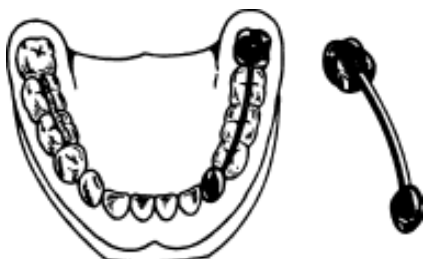


Рис. 9.14. Балкова шина

вийшла з паза. Воскову модель моделюють з урахуванням того, щоб краї розширилися відповідно до ширини площі коронок на опорних зубах для збільшення площі спаювання. Потім у воскову модель балки вклеюють 2 штифти, за допомогою яких витягують воскову конструкцію з її ложа. Далі звичайним шляхом обмашують кон-

струкцію вогнетривкою масою і формують у кювету для відливання металом. Відлиту балку обробляють, встановлюють на своє місце, склеюють воском із коронками опорних зубів, потім спаюють. Шину припасовують у ротовій порожнині, вивіряють оклюзійні рухи, потім полірують і фіксують.

9.5. ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗНІМНИХ І НЕЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ПАРОДОНТА В СТАДІЇ РЕМІСІЇ

Досить часто в практиці лікарів трапляються варіанти, коли захворювання пародонта вилікувано або припинено і необхідно виготовити постійний протез для тривалого користування. Це буде вже не шина, але протез відрізнитиметься від аналогічного при здоровому пародонті.

Так, при виготовленні незнімних конструкцій дотримуються таких принципів:

— прагнуть використовувати екваторіальні коронки, де це можливо;

— коронка не повинна входити в ясенний карман;

— збільшують кількість опорних зубів;

— зменшують площу проміжної частини;

— вводять кламерні шинуючі пристосування (наприклад, припаюють багатоланковий литий кламер).

При виготовленні часткових пластинкових протезів ці особливості будуть такими:

- застосовують литі шинуючі пристосування;
 - комбінують частковий пластинковий протез із спаяними коронками на бічних зубах;
 - широко застосовують вестибулярний кламер Кулаженка
- Барчукова;
- зшліфують краї протеза, обернені до зубів;
 - збільшують розмір базису;
 - використовують альвеолярні кламери і пелоти.

При виготовленні бюгельних протезів також існують деякі особливості:

- максимальний розмір базису;
- напіврухливе з'єднання базису з кламером;
- введення шинуючих пристосувань і накладок у конструкцію бюгеля;
- використання багатоланкового кламера для розподілу жувального навантаження.

Особливості бюгельних постійних протезів при ремісії захворювань пародонта характеризує наступна конструкція.

Бюгельний протез із розширеною дугою

У разі атрофії альвеолярного відростка на верхній щелепі й чутливості слизової оболонки жувальний тиск може бути переданий на велику площу шляхом значного розширення дуги протеза (дуга моделюється більш широкою і плоскою).

При повній або значній відсутності бічних зубів водночас із дефектом передніх зубів (особливо коли є дефекти через зуб) протезування необхідно вести за таким планом. Передня група зубів повинна бути сполучена за допомогою незнімного шинуючого протеза, на базі якого фіксується бюгельний протез для бічних зубів. Якщо ж крайні зуби передньої групи, що є опорними для фіксації кламерів знімного протеза, відрізняються патологічною рухливістю, а на антагоністичній щелепі є зубний ряд, то в цих випадках необхідно виготовити багатоланковий кламер з язично-піднебінного боку передніх зубів з обхватом подвійними кламерами в вестибулярного боку двох і трьох зубів обох половин щелепи. Якщо дефекти передньої групи зубів не можуть бути відновлені незнімними протезами, то до багатоланкового кламера додають необхідну кількість фасеток. Для розвантаження передньої групи зубів можна багатоланковий кламер виготовити з обох боків з розвантажувальними ресорами, кінці яких ідуть

до дуги бюгеля. Таке з'єднання протеза з багатоланковим кламером значною мірою розвантажує передні зуби при вертикальному тиску під час акту жування.

При патологічній рухливості передньої групи зубів унаслідок ураження їх опорного апарату задачі шинування і протезування необхідно вирішувати залежно від ступеня ураження опорного апарату та співвідношення із зубами-антагоністами на підставі клінічного і рентгенологічного обстеження. Можливий варіант, коли передня група зубів потребує розвантаження від вертикального тиску, а бічні зуби недостатньо стійкі для мостоподібного протеза. У цьому випадку доцільно застосовувати бюгельний протез із знімної капи на групу передніх зубів і премолярів, яка жорстко зв'язана з базисом бюгельного протеза.

Нині всі ускладнені бюгельні каркаси і більшість шин доцільно виготовляти за допомогою керамічних моделей, що дає можливість компенсувати усадку сплаву в процесі відливання. Дуже простий і зручний метод моделювання — використання формувальної силіконової пластинки із заглибленнями для окремих форм кламерів, дуг, захватів, сідел тощо. Воскові форми рівномірно розподіляють напруження по всій довжині й зменшують полумки різних деталей. При моделюванні каркаса з готових воскових деталей необхідно підігрівати їх під електричною лампочкою, після чого вони дуже легко прилягають до поверхні вогнетривкої моделі. При моделюванні необхідним є щільне прилягання воскових деталей до моделі. Потім виготовляють ливникову систему, проводять обмащування, пакування, відливання каркаса та його обробку з поліруванням. Хромокобальтові сплави на вогнетривкій моделі надають великі можливості для створення найскладнішої шинуючої бюгельної апаратури за суворими медичними показаннями.

Література, рекомендована для СРС

1. *Погодин В. С.* Руководство для зубных техников / В. С. Погодин, В. А. Пономаренко. — Л. : Медицина, 1983.
2. *Копейкин В. Н.* Зубопротезная техника / В. Н. Копейкин, Л. М. Демнер. — М. : Медицина, 1997.
3. *Криштаб С. И.* Ортопедическое лечение пародонтоза / С. И. Криштаб, А. А. Котляр. — К. : Здоров'я, 1979.
4. *Современные аспекты клинической пародонтологии* / под ред. Л. А. Дмитриевой. — М. : МЕДпресс, 2001. — 128 с.
5. *Сивовол С. И.* Клинические аспекты пародонтологии / С. И. Сивовол. — М. : Триада-Х, 2001. — 168 с.

Розділ 10

НОВІТНІ ВИДИ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

Цей розділ розглядає протези, застосовувані в ортопедичній стоматології в останні десятиріччя. Незважаючи на високу собівартість виготовлення, вони найбільш привабливі для зубних техніків та їх пацієнтів. Сучасна наука пропонує величезну кількість нових методик і технологічних пристосувань. Навіть найповніший навчальний посібник ніколи не зможе містити повного огляду сучасних методик. Для цього існують спеціальні журнали, які щоквартально публікують методики, огляди та практичні поради з їх реалізації.

У цьому розділі ми наводимо тільки найбільш поширені методики і конструкції сучасних протезів.

10.1. МЕТАЛОКЕРАМІЧНІ ПРОТЕЗИ

Металокерамічні коронки та мостоподібні протези — найбільш естетичний і досить міцний вид незнімного протезування. Рекомендуються за необхідності протезування фронтальних дефектів. Протипоказаннями до використання металокераміки можуть бути молодий вік пацієнта (до 21 року), бруксизм (нічне скреготання зубами) і патологічне стирання. Також не рекомендується робити металокерамічні коронки при рухливості зубів, при низькій клінічній коронці.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення металокерамічних протезів

Клінічні

1. Препарування зуба. Ретракція ясен. Зняття повних анатомічних відбитків (двошаровий силіконовий — з робочої щелепи, альгінатний — з допоміжної). Фіксація тимчасової конструкції.

2. Примірювання каркаса металокерамічного протеза. Підбір кольору кераміки.

3. Підгонка металокерамічного протеза.
4. Фіксація металокерамічного протеза на цемент.

Лабораторні

1. Виготовлення робочої комбінованої розбірної моделі.
2. Відливання допоміжної моделі.
3. Загіпсування в оклюдатор, артикулятор.
4. Моделювання каркаса металокерамічного протеза з воску.
5. Відливання каркаса з металу.
6. Обробка і підгонка каркаса на моделі.
7. Проведення піскоструминної та пароструминної обробки каркаса.
8. Утворення окисної плівки.
9. Пошарове нанесення керамічної маси.
10. Глазурування.

Лабораторні етапи починаються з оцінки якості препарування. Відпрепарований під металокерамічну коронку зуб повинен мати форму, представлену на рис. 10.1*, тобто з боку оклюзійної поверхні наявна відстань до антагоністів. Зуб повинен мати форму зрізаного конуса з кутом апроксимальних поверхонь, близьким до 5–7°, без помітних опуклостей і нерівностей на вестибулярній поверхні. У відбитку повинна бути чітко помітна шийка зуба з відповідним уступом. Уступ створюється лікарем для запобігання зміщенню керамічної маси, а також для кращого крайового прилягання коронки. Основні види уступів показані на рис. 10.2. Залежно від клінічної ситуації, лікар створює один із видів уступів або препарує без уступу. Технік, оцінюючи відбиток, повинен перевірити чіткість відображення уступу.

Після оцінки якості відбитка технік приступає до штифтування моделі та відливання комбінованої розбірної моделі.

Після виготовлення розбірної комбінованої моделі починають підготовку до моделювання. Для цього технік за допомогою фрези обробляє штампик по периметру, висікаючи ділянки гіпсу з боку сегмента до дна ясенного жолобка. На гіпсовій моделі повинні відобразитися тканини крайового пародонта — пришийковий уступ опорного зуба, край ясен і ясенний жолобок на всю глибину. Тому за умови повноцінного відображення перерахованих тканин на моделі при видаленні гіпсових ділянок до дна ясенного кармана ясенний край вільно відвалюється (або його легко

* На рисунку тканини, зняті лікарем під час препарування, заштриховані.

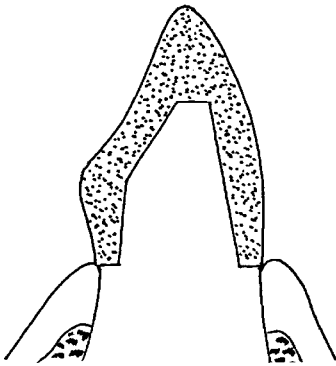


Рис. 10.1. Схема препарування зуба під металокерамічну коронку

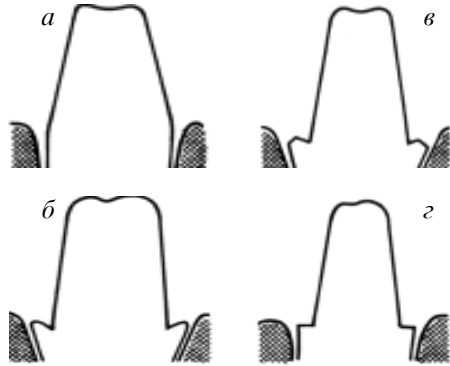


Рис. 10.2. Форми уступів під металокерамічне протезування: а — без уступу; б — уступ 45° ; в — згладжений уступ; г — уступ 90°

сколює зубний технік), а пришийковий уступ залишається в істинному відображенні. Якщо не отримано точний відбиток із повноцінним пришийковим відображенням тканин протезного поля, зубний технік змушений умовно (орієнтовно) гравірувати пришийкові ділянки, що в подальшому, безперечно, негативно вплине на якість суцільнолитого каркаса, його крайового прилягання.

Моделювання каркаса металокерамічного протеза з воску

Для виключення деформації воскової композиції та компенсації усадки сплаву при литті каркаса на комбіновану модель двократно наносять компенсаційний лак: перший шар — на опорний зуб нижче за уступ на 2–3 мм, другий — не доходячи до уступу на 0,5–1,0 мм. Другий шар компенсаційного лаку слід наносити тільки після повного висихання попереднього шару.

На підготовленій моделі моделюють воскові композиції. В першу чергу створюють ковпачки на опорні зуби методом занурення у віск або пошаровим нанесенням, як це робилося при моделюванні металопластмаси. У другу чергу створюють на опорних зубах гірлянди для зміцнення конструкції, а також для запобігання відколам і зміщенням керамічного облицювання. Ширина гірлянди — близько 2 мм. У деяких випадках (при захворюваннях пародонта і з естетичних міркувань) можливе моделю-

вання каркаса без гірлянди. При пародонтиті це пов'язано з тим, що на поверхні фарфору зубна бляшка акумулюється в меншій кількості, ніж на поверхні металу.

При моделюванні каркаса воском відновлюють анатомічну форму зубів з урахуванням товщини фарфорового облицювання. Середня товщина змодельованих металокерамічних коронок — близько 0,5 мм.

Наступний етап моделювання — отримання проміжної частини з воску (у разі виготовлення мостоподібного протеза). Проміжна частина такого протеза має бути віддалена від слизової оболонки альвеолярного гребеня на 1,5 мм. Для отримання такого проміжку зубний технік притискає на гіпсовій моделі відповідну ділянку альвеолярного відростка розігрітою пластинкою бюгельного воску товщиною 2 мм. Після моделювання каркаса воскова композиція перевіряється на зняття з моделі та передається в лиття.

Одержаний після відливання металевий каркас повинен бути гладеньким, без тріщин і пор. Після відповідної обробки товщина стінок коронок становитиме близько 0,4 мм, залежно від використовуваного сплаву (мінімальна товщина — 0,2 мм), а міжклюдийний простір — близько 1,5 мм.

Після цього проводять обробку каркаса в піскоструминному апараті для створення механічного зв'язку за рахунок виникаючих лакун після обробки в апараті.

Таким чином, після припасування каркаса в ротовій порожнині його обробляють у піскоструминному апараті. Після цього суцільнолитий каркас знежирюють у 96°-му спирті, висушують і приступають до нанесення ґрунтового шару фарфорової маси. Поверхня висушеного каркаса повинна мати сіро-матовий колір.

Отримання оксидної плівки

Суцільнолитий металевий каркас заздалегідь обробляють для отримання оксидної плівки, необхідної для міцного з'єднання фарфору з металом. Воно відбувається за рахунок хімічного зв'язку, здійснюваного через невідновлені оксиди, загальні для металу і фарфору. Дифузія елементів із сплаву у фарфор і навпаки утворює по всій поверхні безперервну електронну структуру. Для кращого очищення каркас кип'ятять у дистильованій воді 5–7 хв, ставлять у піч і витримують при температурі 1000 °С протягом 1 хв (рис. 10.3).

Є пропозиції деяких фірм (наприклад, “Bredent”, Німеччина) не проводити випалення суцільнолитого каркаса для отримання оксидної плівки. Розроблено спеціальний склад (хромокобальтовий бондинг), який є проміжним зчипним шаром між металом і фарфором. До нанесення зчипного шару суцільнолитий каркас обробляють у пікоструминному апараті, кип'ятять у дистильованій воді (або обробляють гарячою парою) і висушують. Після замішування хромокобальтового бондингу дистильованою водою пензлем наносять одержану масу на каркас одинарним тонким шаром. Слід пам'ятати, що хромокобальтовий бондинг — однократного використання. Маса після висихання непридатна для повторного використання. Після нанесення зчипної маси каркас ставлять у піч і обпалюють у вакуумі при температурі 980 °С. Суцільнолитий каркас після випалення повинен мати золотисто-жовтий колір. Потім фарфорову масу наносять на каркас, дотримуючись звичайних правил.

Нанесення і випалення шарів фарфору. Це найбільш складний і трудомісткий етап, що включає моделювання, випалення і корекцію шліфуванням.

Першим шаром фарфорової маси, що наноситься на каркас, є ґрунтовий (опаківний), товщиною $(0,4 \pm 0,1)$ мм. Наносять його на каркас невеликими порціями, тримаючи каркас чистим пінцетом і конденсуючи рухами рифленого інструменту по утримуваному пінцету або затискачу (рис. 10.4). Перед випаленням обов'язково необхідно підсушити опакер біля печі. Випалення ґрунтового шару для запобігання просвічуванню металевого каркаса проводять у вакуумі двічі або й більше до повного перекриття металевої поверхні ґрунтом.

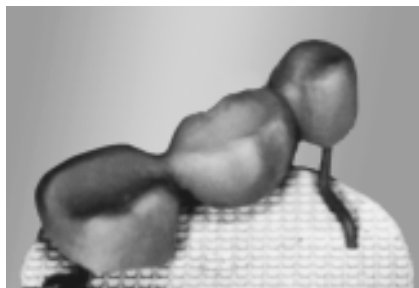


Рис. 10.3. Отримання оксидної плівки

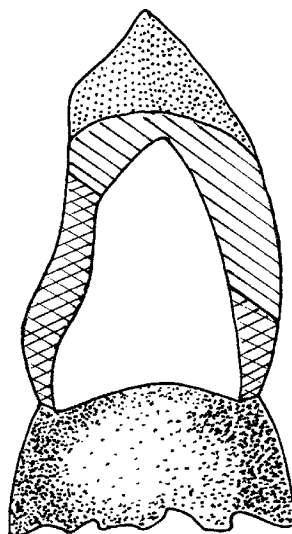


Рис. 10.4. Области нанесення шарів кераміки

Сьогодні розроблено ґрунтові шари фарфорових мас у вигляді паст. Це зручно для роботи зубного техника, оскільки немає необхідності замішувати порошок для приготування фарфорової маси. Крім того, при використанні пастоподібних ґрунтових мас можливе стоншення шару, що наноситься, на 15–20 %, тобто товщина покриття суцільнолитого каркаса може бути знижена до 0,2–0,3 мм.

У деяких випадках після випалення ґрунтового шару проводять (за показаннями) нанесення барвників на певні ділянки суцільнолитого каркаса (на рис. 10.5 опакер має характерний колір яєчної шкаралупи, пришийкова ділянка підфарбована коричневим барвником). Робиться це з метою отримання фісур із відповідними відтінками на готовій металокерамічній конструкції.

Керамічна маса на металі має три чітко виражені ділянки: біля шийки — плечова маса, ділянка екватора — основна, на жувальній або ріжучій поверхні — прозора (рис. 10.6).

Першим наносять плечовий шар. Після випалення ґрунтового шару наносять плечову масу (масу для уступу). Для цього на гіпсовій моделі обробляють уступ спеціальним розчином для створення більш щільного розташування фарфорової маси. Після висихання оброблених ділянок (уступів) на опорні зуби накладають суцільнолитий каркас, облицьований

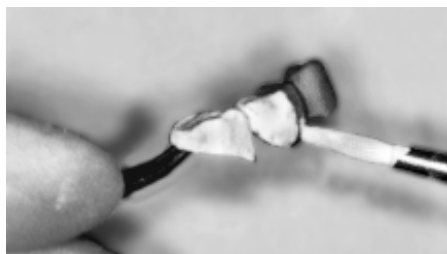


Рис. 10.5. Опаковий шар керамічної маси на металевому каркасі

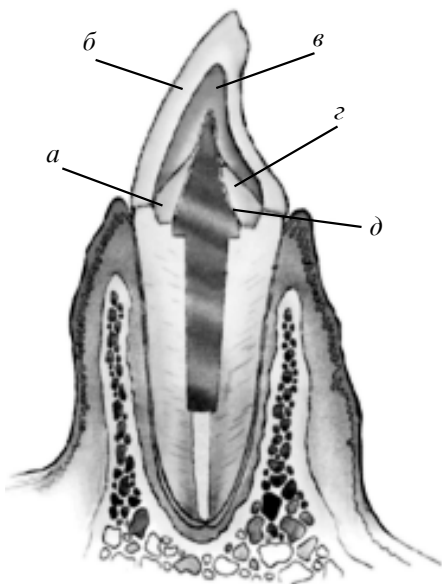


Рис. 10.6. Шари кераміки: *a* — плечова маса; *б* — прозорий; *в* — опакер; *д* — метал

грунтовим шаром, і наносять плечову фарфорову масу, а далі — дентинний шар фарфорової маси по всій поверхні суцільнолитого каркаса (рис. 10.7). Маса ущільнюється рифленням, надлишки вологи видаляють серветкою. Деякі техніки відмовляються від цієї процедури, але у такому разі усадка кераміки буде значною. За допомогою пензля наноситься прозорий шар фарфорової маси (транспарент) на ділянки від ріжучого краю (або жувальної поверхні) до середини екватора (рис. 10.8) і проводиться випалення.

Дентинний (другий) і прозорий шари фарфорової маси мають товщину 0,7–0,8 мм, випалення їх проводять двічі або й більше разів у вакуумі. Двохетапне випалення дентинного шару при виготовленні кількох одиниць металокерамічної конструкції в моноліті пов'язане з необхідністю отримання повноцінної сепарації міжзубних проміжків. Тому нанесення фарфорових мас здійснюють через одиницю протеза (зуб або коронку). Після випалення проводять обробку і шліфування обпалених одиниць металокерамічного протеза, а міжзубні проміжки обробляють спеціальним лаком-сепаратором (рис. 10.9). Потім наносять шари фарфору на проміжні одиниці й обпалюють їх. Після виймання з печі одержують чітку і глибоку сепарацію міжзубних проміжків. Використаний лак-сепаратор не дозволяє фарфоровим масам зливатися в моноліт у процесі випалення.

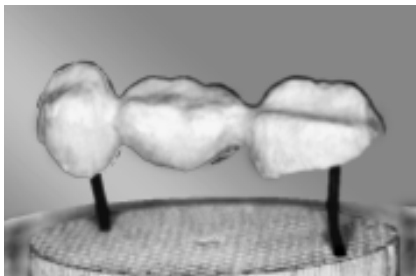


Рис. 10.7. Нанесення дентинних шарів керамічної маси

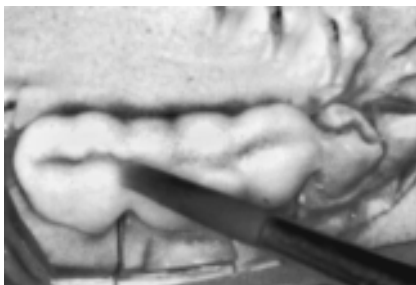


Рис. 10.8. Нанесення транспаренту



Рис. 10.9. Обробка фісур

Після припасування в клініці суцільнолитого каркаса з фарфоровим облицюванням приступають до *глазурування*. На цьому етапі за показаннями проводять підфарбовування протеза із застосуванням барвників. Випалення проходить в атмосферних умовах. При цьому утворюється глянець (глазур) за рахунок розплавлення флюсів по поверхні, що надає конструкції природного блиску.



Рис. 10.10. Готова металокерамічна конструкція

Слід зазначити, що кожна фарфорова маса (і кожний шар у ній) має індивідуальний температурний режим випалення, який може дещо змінюватися (на 10–20 °С) залежно від моделі печі та керамічної маси. Як приклад наведемо температури випалення деяких шарів у маси “Vivadent”, лідера керамічної стоматологічної індустрії. Грунтовий шар — 960 °С, дентинний — 920 °С, глазурування проводять при температурі 920 °С без вакууму.

Після підфарбовування і глазурування металокерамічна конструкція готова до останнього клінічного етапу — фіксації (рис. 10.10).

10.2. КЕРАМІЧНІ НАПІВКОРОНКИ (ОБЛИЦЮВАННЯ, ВІНІРИ)

Металокерамічні коронки мають ряд косметичних, естетичних переваг перед іншими видами протезів, але ці конструкції потребують зняття більше 1,5 мм твердих тканин (100 % емалі та значну частину дентину), а іноді й депульпування зубів. Штамповані або суцільнолиті напівкоронки, які розташовуються з оральної поверхні зуба, недоцільні, коли лікар стикається зі зміною кольору внаслідок карієсу, флюорозу або інших пігментацій.

Вирішуючи цю проблему, сучасна ортопедична стоматологія поєднала ідею напівкоронок і переваги фарфорових облицювань. Так виникли *вініри* — вид незнімних мікропротезів, які покривають тільки вестибулярну поверхню зуба. Вініри поділяються на фотополімеризаційні та керамічні. Розглянемо фарфорові вініри.

- Показання для їх використання такі:
- дефекти коронкової частини зуба;
 - зміна кольору або форми зубів.

Клініко-лабораторні етапи виготовлення керамічних вінірів

Клінічні

1. Зняття альгінатним матеріалом відбитка для виготовлення контрольних моделей.
2. Визначення внутрішнього і зовнішнього кольору зуба. Препарування зубів.
3. Фіксація вініра на фотополімерні матеріали.

Лабораторні

1. Відливання контрольних моделей, визначення разом із лікарем товщини препарування зубів.
2. Спеціальна підготовка вогнетривких штампиків.
3. Нанесення шарів керамічної маси.
4. Підготовка вініра до фіксації.

За зліпком, одержаним із рота пацієнта, виготовляється гіпсова модель. При цьому бажано застосовувати супертвердий гіпс, а гіпсову суміш у процесі замішування обов'язково піддавати вакуумуванню. Добрі результати дають гіпс «Херастон» і «Херарок» (фірма-виготовлювач “Heraeus Kulzer”). Якщо для дублювання моделі застосовують двокомпонентну зліпкову масу, то необхідно перед зняттям зліпка першою масою закрити робочу ділянку моделі шаром базисного воску і зняти перший зліпок із восковою прокладкою (рис. 10.11). Це необхідно виконати для створення просторового ложа в зліпку, під коригуючий другий шар маси. При використанні однокомпонентної зліпкової маси цю процедуру робити не потрібно. Перед зняттям будь-якого зліпка з гіпсової моделі її необхідно зволожити.

Після зняття першого зліпка гіпсову модель необхідно підготувати до подальшого дублювання. Для цього маркерним, добре заточеним олівцем уточнюються межі майбутнього облицювання (рис. 10.12), потім

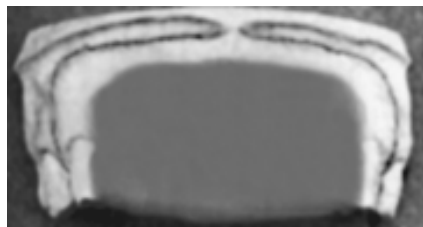


Рис. 10.11. Зліпок із восковою прокладкою

кулястим бором відкривається відображення ясенного кармана (рис. 10.13), гіпсова модель зволожується і знімається остаточний зліпок.

Після зняття зліпка з гіпсової моделі, якщо піднебінна поверхня зубів не використовується для виготовлення облицювань, фрагмент зліпка в цій ділянці зубів бажано зрізати, це надалі полегшить виймання зі зліпка вогнетривкої моделі. Одержаний зліпок вміщують у спеціальну пластмасову кювету і для герметизації підливають краї воском. Потім у зліпок заливається відвакуумований вогнетривкий гіпс. Необхідно стежити за ретельністю проливання найтонших ділянок зубів у зліпку. Для цього вогнетривкою масою, невеликими порціями, за допомогою пензля заповнюють спочатку зуби, а потім заливають одержану ванночку до країв (уся процедура повинна проводитися на вібростолику). Залишають залитий зліпок до повного застигання, не перевертаючи, відкривають одержану модель після затвердіння вогнетривкої суміші, але не пізніше ніж через дві години, оскільки в міру висихання вогнетривкого гіпсу зліпок починає склеюватися з моделлю, що згодом може ускладнити або зробити неможливим його виймання.



Рис. 10.12. Нанесення на модель меж облицювання



Рис. 10.13. Гравірування ясенного кармана на моделі

Вогнетривка модель для виготовлення вініра готова. Після цього фрезою (краще застосовувати для цього твердосплавні дрібні фрези з довгою робочою головкою) обробляється неробоча, нижня частина моделі: до досягнення гладенької, злегка конусної, округлої поверхні останньої. Не слід сильно скошувати поверхню моделі, надалі це може нашкодити, достатньо невеликого (до 5°) скосу у бік основи моделі. Після обробки маркерним червоним олівцем проводять лінії, що продовжують проксимальні сторони зубів (рис. 10.14). Аналогічно можна позначити й осі зубів, але це краще зробити олівцем іншого

кольору. Потім на середніх оборотах, алмазним бором, з основи моделі, по червоній осі розводять у сторони осі зубів, які й позначено олівцем іншого кольору (рис. 10.15). Трикутні вибірки робляться на всю ширину основи моделі, вони повинні бути рівними, без піднутрень. Вибірki роблять на глибину близько 5 мм, при цьому не слід сильно загострювати біля основи вісь зуба.



Рис. 10.14. Нанесення проксимальних ліній

Подальші маніпуляції менш складні, але достатньо важливі для розбирання моделі. Всю зшліфовану поверхню моделі та проточені хвостовики, що утворилися на основі, необхідно змастити рідким ізолюючим нітролаком. Можна для цього також скористатися 30%-м розчином в ацетоні прозорого лаку для нігтів. Після подальшого сушіння протягом 5–7 хв модель потрібно як слід намочити.

На рівну поверхню викладають невелику порцію густого супергіпсу і занурюють у нього модель на всю глибину зшліфованої конусної основи. Краще щоб модель занурювалася не повністю, а залишалася дно — близько 2–3 мм.

Після застигання гіпсу обробляють, роблять невеликий уступ по краю, який може стати в нагоді надалі, а скіс гіпсу нанівець до зубів дасть більше свободи при корекції фарфорової маси.

Через годину вся конструкція опускається на 5–10 с у кип'яток і одразу ж — у холодну воду. Якщо все виконано правильно, то модель можна вийняти з підлітка при легкому постукуванні по гіпсовому уступу та утримуванні її за бічні поверхні крайніх зубів (рис. 10.16).

Подальший етап — розпилювання моделі. Для цього застосовують тонкий алмазний диск — 0,15 мм. На низьких оборотах роблять пропили по червоних лініях так, щоб не пошкодити бічні поверхні робочих



Рис. 10.15. Фрезерування моделі

зубів. В особливо відповідальних місцях можна зробити тільки легенькі надпили з обох боків зубів і провести відломлювання штампака, але непропиляна перемичка не повинна при цьому перевищувати 1–1,5 мм. Робочі вогнетривкі штампика готові (рис. 10.17). Зашліфують їх бічні поверхні та вставляють кожний



Рис. 10.16. Виготовлення гіпсових стовпчиків



Рис. 10.17. Зовнішній вигляд стовпчиків



Рис. 10.18. Зібрана модель

на своє місце в гіпсову основу (рис. 10.18). Якщо всі маніпуляції з розбирання моделі пройшли успішно, то штампика зубів у гіпсовій основі повинні щільно фіксуватися і вільно з нього вийматися.

Наступний етап — висушування, дегазація і прожарювання готових штампиків. Дегазацію краще проводити в звичайній муфельній печі. При дегазації підвищення температури ведеться зі швидкістю 60 град/хв, а після досягнення 650 °С модель (штампика) витримують при цій температурі ще 20 хв. Після цього модель негайно переносять у металокерамічну вакуумну піч, заздалегідь розігріту до такої ж температури, де продовжують її прогрівати у вакуумі до 1000 °С, а після досягнення заданої температури — витримують 2 хв.

Після закінчення процесу дегазації модель необхідно остудити до кімнатної температури. Потім на кожному штампіку зуба маркерним олівцем позначається межа майбутнього фарфорового облицювання, модель занурюють у ванночку з водою і витримують кілька хвилин — до закінчення виділення пухирців повітря. Безпосе-

редньо перед нанесенням фарфорової маси надлишки води видаляють серветкою.

Якщо немає потреби в шарі маскувального дентину, починають укладання основної дентинної маси від пришийкової частини зуба (рис. 10.19). Має бути укладено приблизно 2/3 від усієї необхідної кількості дентину і при цьому відновлені вся пришийкова та бічні граничні зони.

Після укладання основної частини дентину на всіх відновлюваних зубах модель необхідно провібрувати високочастотним ультразвуковим вібратором. На відміну від конденсації фарфорової маси, яка застосовується при виготовленні металокераміки, ця процедура має на меті не лише просте ущільнення фарфору, а й проникнення фарфору в мікропори гіпсової моделі, що надалі запобігає крайовому відшаровуванню спеченого фарфору по всій його граничній зоні.

Конденсація фарфорової маси надалі не проводиться, щоб уникнути безконтрольного змішування шарів. Після конденсації викладається і коректується весь необхідний дентин.

Шар дентинного фарфору становить близько третини від усієї маси, закінчуватися він повинен, не доходячи до ріжучого краю відновлюваного зуба (рис. 10.20).

Наступний етап — відновлення другої третини фарфорового облицювання зуба. Різцевий шар за своєю товщиною наноситься більш тонким шаром, ніж дентин, а з бічних поверхонь — майже відновлює зуб.

Різцевий шар починається трохи нижче за передбачуваний екватор відновлюваного зуба і завершується ріжучим його краєм. Але цим шаром ріжучий край повністю не відновлюється, а лише злегка покриває попередній шар з урахуванням об'ємної усадки після запікання фарфору.



Рис. 10.19. Нанесення дентинного шару



Рис. 10.20. Нанесення наступного шару маси

Наступний (завершальний) шар — емаль (або транспарент). Цим шаром повністю відновлюється анатомічна форма зуба. Емаль накладається від ріжучого краю зуба, повністю відновлюючи його, і, покриваючи всю вестибулярну поверхню, плавно сходять нанівець до шийки зуба. Моделюючи облицювання зуба, доцільно зробити припуск близько 1–2 мм з урахуванням загальної об'ємної усадки фарфорової маси.

Під час усього етапу моделювання фарфорова маса не повинна пересихати, що досягається постійним змочуванням штампиків вологим пензлем, проте надлишок вологи теж є шкідливим, оскільки призводить до сповзання відновлюваного шару. Після закінчення моделювання проводять завершальну корекцію і сепарацію тонким лезом (рис. 10.21). Штапки укладають на тригер чи кварцову вату та просушують біля входу в муфельну піч або в режимі просушування печі для запікання фарфору не менше 20 хв.

Готові облицювання надійно кріпляться на пластинці з м'яким воском (для цього більше підходить транспортна матриця від гарнітура зубів для знімного протезування) внутрішньою стороною назовні. Кожне облицювання заповнюється для подальшої обробки краплею жовтого гелю. Гель містить плавикову кислоту, тому працювати з ним слід обережно. Після хвилинного витримання гель ретельно змивається проточною водою (рис. 10.22), а облицювання ставлять в ультразвукову ванночку з водою для завершальної трихвилинної обробки.

Добре оброблене облицювання повинно мати однотонну напівматову поверхню, а вміщена на неї крапля води повинна вмити розтікатися, рівномірно змочуючи всю внутрішню поверхню.

Основний недолік представленої технології — її висока собівартість і трудомісткість.



Рис. 10.21. Сепарація вінірів



Рис. 10.22. Протравка вініру

10.3. МЕТАЛОФОТОПОЛІМЕРНІ ПРОТЕЗИ

Останніми роками естетичні вимоги до зубних протезів набагато підвищилися. Значних успіхів досягнуто у виготовленні метало-кераміки. Але, незважаючи на високу естетичність, керамічні маси крихкі та дуже тверді, що призводить до значних відхилень у фізіології жування. Єдина естетична альтернатива металокераміці в сучасній ортопедичній стоматології — металофотополімер.

Розглянемо етапи виготовлення металофотополімерного протеза на прикладі системи фірми “Heraeus Kulzer” — Artglass (рис. 10.23).

Зуби препарують так само, як і під металокерамічні протези. Аналогічно знімають необхідні відбитки. Готують комбіновану розбірну модель, на якій моделюють каркас, подібно до метало-керамічного.

Поверхню каркаса перед процесом облицювання очищують у пікоструминному апараті під тиском 2 атм. Після такої обробки одержують поверхню з мікроретенціями, які забезпечують оптимальний зв'язок поверхні сплавів з опакером. На поверхню, додатково очищену сухим пензлем, рівномірно наносять праймер, уникаючи утворення згустків (рис. 10.24).

Приблизно через 1 хв нанесений шар висихає і поверхня набуває білого відтінку.

Далі пензлем наносять адгезив (бонд), після висихання якого утворюється шовковисто-матовий відтінок. Після цього да-



Рис. 10.23. Система Артглас



Рис. 10.24. Нанесення праймеру

ний шар піддають короткочасній обробці струменем гарячого повітря.

Пензликом із короткою щетиною на заздалегідь підготовлену поверхню наносять тонкий шар опакеру (рис. 10.25). Його полімеризують у фотополімеризаторі протягом 90 с. Після цього наносять другий шар опакеру, куди додають кристали для відбиття світла. Товщина кожного шару опакеру — не більше 0,1 мм.

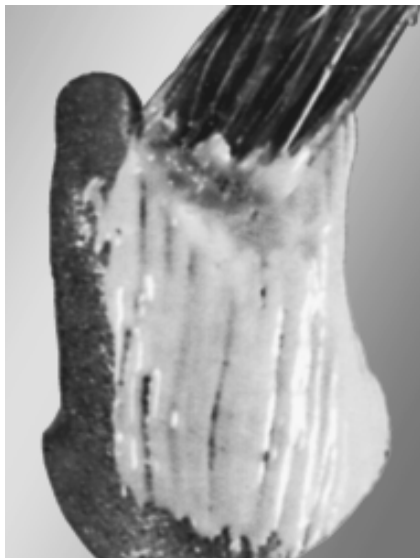


Рис. 10.25. Нанесення опакеру

Нанесення матеріалу, як і при металокераміці, починають із пришийкової ділянки, накладаючи матеріал серпоподібно у напрямі міжзубного проміжку за допомогою спеціального інструментарію (рис. 10.26).

Наступний крок — нанесення дентинних шарів, при цьому моделюють форму зуба. Після дентинних шарів наносять ріжучий край (рис. 10.27). Після всіх облицювань роботу полімеризують 180 с.



Рис. 10.26. Нанесення дентинних шарів

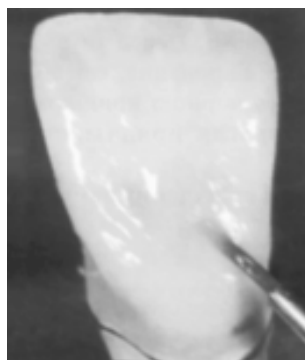


Рис. 10.27. Нанесення транспаренту

10.4. ПРОТЕЗУВАННЯ НА ІМПЛАНТАТАХ _____

Широкий суспільний інтерес до проблем імплантології виходить сьогодні за межі вузького кола стоматологів та їх пацієнтів. Це відбувається тому, що за останні 10–15 років у світі було проведено тисячі операцій імплантації з подальшим косметичним протезуванням. Багато країн зацікавлено в розвитку цього напрямку науки. Так, у 80-ті – на початку 90-х років держдепартаменти ФРН та Швейцарії фінансували наукові дослідження у цій галузі. Висока соціальна значущість проблеми зубного протезування з опорою на імплантати підтверджується солідним субсидуванням цього напрямку медицини урядом США. Так, наприкінці 80-х років Національний Інститут Здоров'я США і Національний Інститут Стоматологічних Досліджень спільно з Гарвардською Школою Стоматології провели масштабну наукову конференцію «Дентальні імплантати: користь і ризик», де в результаті проведення ретельного аналізу й обговорення провідними фахівцями світу метод дентальної імплантації одержав право на життя.

Після наукового підтвердження цей метод почав розповсюджуватися в багатьох країнах світу, у тому числі на території колишнього СРСР. Широко відома Каунаська школа імплантації, яка досягла значних успіхів. Поява багатьох робіт викликала широкий інтерес громадськості, і сьогодні відкинути імплантацію як напрям у науці вже просто неможливо.

Знімне протезування має ряд недоліків — значний період адаптації, необхідність постійного зняття протеза, менша фіксація. Саме тому пацієнти, що мають соціальну і медичну можливість протезування на імплантатах, віддають перевагу останнім.

Дентальний імплантат — спеціальне пристосування (переважно металеве), яке вживлюється в кістку, окістя і служить імітатором природного зуба та його пародонта (рис. 10.28).

Показання до імплантації обмежуються такими факторами, як наявність інших металевих включень в організмі, вагітність, цукровий діабет. Перешкодою можуть стати і деякі інші моменти.

Існують три основних види конструкцій з опорою на імплантати.

1. Незнімна конструкція (протез не може бути знятий без пошкодження конструкції або імплантата) (рис. 10.29).

2. Знімна конструкція (іноді її називають «соціальною», оскільки вона застосовується на беззубій щелепі, дозволяючи за допо-

могою двох імплантатів досягти стабілізації повного знімного протеза) (рис. 10.30).

3. Умовно-знімна конструкція (фіксація, при якій пацієнт не потребує зняття протеза, але лікар у разі необхідності може розбирати конструкцію без її пошкодження або пошкодження імплантата (рис. 10.31).



Рис. 10.28. Дентальний імплантат

За видами конструкцій, які фіксуються на імплантатах, розрізняють:

— одиночні конструкції (заміщення відсутності одного зуба металокерамічною або суцільнолітою коронкою) (рис. 10.32);

— мостоподібні протези (здебільшого застосовується металокерамічне протезування через оптимальне поєднання високої міцності та значної естетичності конструкції);

— бюгельні протези (вони комбінують опору на імплантати і на м'які тканини протезного ложа. Опора на слизову оболонку досягається за рахунок обертових пристосувань: при використанні не більше двох кульових атачменів або одиночних рейкових атачменів з еліпсоїдною патрицею) (рис. 10.33);

— повні знімні протези.

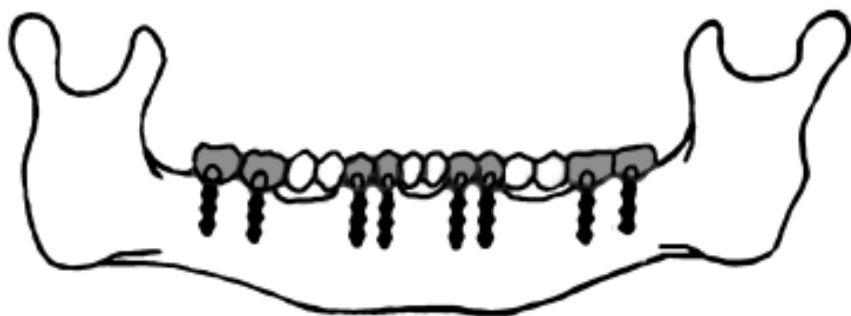


Рис. 10.29. Незнімна конструкція на імплантатах



Рис. 10.30. Знімна конструкція на імплантатах



Рис. 10.31. Умовно-знімна конструкція на імплантатах

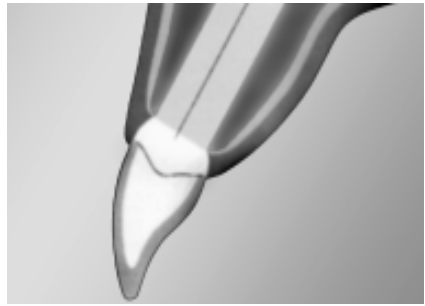


Рис. 10.32. Одиночні конструкції на імплантатах



а



б

Рис. 10.33. Бюгельні протези з фіксацією на імплантатах:
а — на верхню щелепу; *б* — на нижню щелепу

Планування протезування

Оптимальний тип ортопедичної конструкції необхідно планувати ще до операції, на підставі даних клінічного і рентгенологічного дослідження. Характер дефектів зубних рядів визначає форму, розміри конструкції та місце встановлення імплантатів. Проте основна робота ортопеда розпочинається зі зняття діагностичних відтисків, що остаточно визначає тип конструкції, естетичний вид протеза, систему його фіксації й оклюзію.

Варіанти встановлення конструкції, знімної або незнімної, обговорюються з пацієнтом і залежать від кількості необхідних для установки імплантатів і можливості їх встановлення. У зв'язку з цим, для поліпшення фіксації протеза у разі значної атрофії альвеолярного відростка, треба намагатися встановити імплантати так, щоб пацієнт, якщо можливо, міг носити незнімну конструкцію на імплантатах, але спочатку поносив знімний протез, до якого він міг би адаптуватися в період остеоінтеграції імплантатів. Потім можна встановити абатмени і продовжити протезування. Залежно від узгодженого плану лікування, потім можна встановити знімний, умовно-знімний або незнімний протез.

При плануванні імплантації та визначенні типу протеза необхідно пам'ятати, що незнімний протез має естетичніший вигляд, краще сприймається пацієнтом і відновлює функції зубного ряду. Він дозволяє зберегти висоту альвеолярного відростка, добру якість кісткових тканин і меншою мірою передає на імплантат бічні рухи. Умовно-знімний протез рекомендується, коли загальний стан пацієнта не дає можливості застосовувати імплантацію в максимальному об'ємі, що може бути пов'язане зі станом кістки, деякими соматичними захворюваннями, а також при обмежених фінансових можливостях пацієнта.

Практично в усіх сучасних системах імплантації передбачається гвинтове з'єднання абатмена з литим мостоподібним протезом. Якщо конструкція має кілька опор на імплантатах, то розцементування або резорбція хоча б одного з них може спричинити зняття всієї конструкції. Тому, фіксуючи конструкцію на цемент, необхідно мати достатню кількість опор і бути впевненим, що вони витримають навантаження. Також може відбутися поломка протеза або необхідність ревізії імплантата, що утруднено при фіксації конструкцій на цементі.

Використання умовно-знімної конструкції на гвинтах дозволяє легше здійснювати зняття конструкції зі всіх її опор у разі

виникнення проблем на одній з опор. Вона також зручна для догляду та гігієни і не створює проблем при необхідності зняття її з метою профілактики. Через це при повній адентії доцільно проводити умовно-знімне протезування.

Необхідно прагнути до попередньої побудови конструкції протезів на діагностичній моделі пацієнта. На виготовленому хірургічному шаблоні визначається, яким чином будуть встановлені імплантати, якого вони будуть діаметра і довжини. Вибір конструкції на виготовленому хірургічному шаблоні дозволяє рівномірно розподілити навантаження на імплантати на обох щелепах, з урахуванням їх подальшого функціонування. Неправильний розподіл навантаження може спричинити перевантаження імплантатів і резорбцію навколишньої кістки.

При відновленні одиночного дефекту зубного ряду можна використовувати два методи: протезування на імплантаті зі збереженням зубів, прилеглих до дефекту, інтактними або з включенням у протез імплантата і природного зуба, розташованого поряд із дефектом. Чи слід сполучати імплантати з інтактними зубами, що залишилися? Це залежить від стану кореня зуба, що залишився, його стійкості та наявності якихось періапикальних запальних процесів. Якщо зуб стійкий і розташований у кістці більш ніж на дві третини, то його можна з'єднати з імплантатом, хоча з цього приводу у ортопедів немає єдиної точки зору. Проте включені дефекти двох або більше зубів краще замінювати протезами з опорою тільки на імплантати.

На основі визначення щільності кістки визначається термін, необхідний для остеоінтеграції імплантата, а також проведення тимчасового протезування. При установці конструкцій, що виготовляються в два етапи, він дорівнює на нижній щелепі 3 міс і на верхній — 6 міс. У тих місцях, де кістка має низьку щільність або існує недостатня первинна стабільність, період остеоінтеграції збільшується мінімум в півтора рази. У імплантатів із біологічно обробленою поверхнею (наприклад, чеської фірми Lasak) він може бути скорочений до 50 %.

Слід враховувати, що для створення досить стабільної та стійкої конструкції відношення довжини внутрішньокісткової частини імплантата до довжини коронкової (над'ясенної) повинне становити 2 : 1.

Якщо це співвідношення не дотримується, то для оптимального розподілу навантаження на кісткове ложе необхідно використовувати імплантати або в більшій кількості, або ж більшого ді-

метра. Якщо імплантати встановлюються в кількості три штуки і більше, то бажано, щоб вони не знаходилися на одній лінії, оскільки, за законами механіки, найстійкішу систему створює їх розташування у формі трикутника.

Протезування одиночними конструкціями

При протезуванні одиночними конструкціями звичайно використовують циліндрові імплантати. Отже, розміри кісткового ложа повинні бути чітко підібрані під імплантат із можливим люфтом не більше 15° у щічно-оральному напрямі. Опора повинна мати паралельні стінки, які дозволяють досягти достатньої ретенції, оптимальної підгонки імплантатів. При одноетапній імплантації протезування розпочинають через 2 тиж після проведення операції.

Після остаточного настання остеоінтеграції над місцем проведення імплантації роблять анестезію, трепаном вирізають ділянку слизової оболонки і встановлюють формувач ясен. Протезування проводять, як правило, через 10–14 днів.

Для цього вигвинчують формувач ясен і за допомогою фіксуючого гвинта встановлюють опорну головку — абатмен. Прилегла слизова оболонка повинна щільно охоплювати пришийкову частину абатмена по його контуру. Пришийкова частина стандартного абатмена може бути різної товщини — від 1 до 6 мм.

Етапи протезування

1. Після видалення формувача ясен і встановлення абатмена на нього фіксують зліпковий трансфер (ковпачок) для зняття відтиску (рис. 10.34).

2. Знімають відтиск за допомогою основної маси відтискною ложкою. У тому місці, де знаходиться імплантаційний ковпачок, прорізають відтискну масу. Скальпелем обрізають краї основної маси — вони можуть заважати при введенні ложки в порожнину рота. Імплантаційний ковпачок видаляється разом із відтискною масою (рис. 10.35).

3. Відтиск знімають відповідно до загальноприйнятих правил. Потім трансфери знову одя-



Рис. 10.34. Зліпковий ковпачок на абатмені

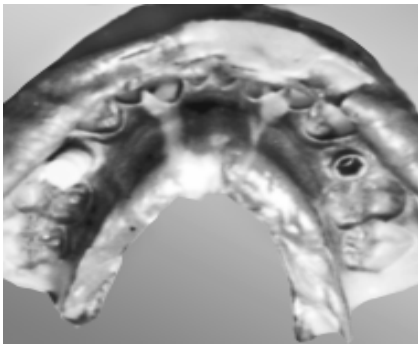


Рис. 10.35. Відбиток разом із зліпковим ковпачком

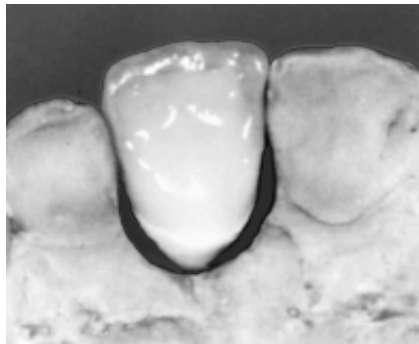


Рис. 10.36. Готова конструкція на лабораторному абатмені на моделі

гають на абатмени і за допомогою коригувальної маси, яка наноситься на основну масу, знімають уточнюючий відтиск. Після затвердіння матеріалу відтиск вилучають із порожнини рота, при цьому імплантаційний ковпачок повинен залишитися у відтиску.

4. Для відливання моделі в зуботехнічній лабораторії використовують лабораторні (маніпуляційні) аналоги імплантів. Лабораторний аналог акуратно вставляють в імплантаційний ковпачок і після цього відливається двошарова розбірна комбінована модель. Після застигання гіпсу відтиск видаляють разом із трансфером, а на основі лабораторного аналога виготовляють коронку.

5. Сегмент розбірної моделі фрезують, готують (на стовпчику виділяють шийку, наносять компенсаційний лак) (рис. 10.36).

6. На лабораторний аналог абатмена одягають спеціальний беззольний ковпачок до попередньо підготовленого уступу (рис. 10.37).

7. Моделюють восковий ковпачок, занурюючи в розплавлений віск гіпсовий стовпчик. Готову воскову конструкцію замінюють на металеву методом прецизійного лиття.

8. Для підгонки металеву конструкцію встановлюють на модель і обробляють в артикуляторі.

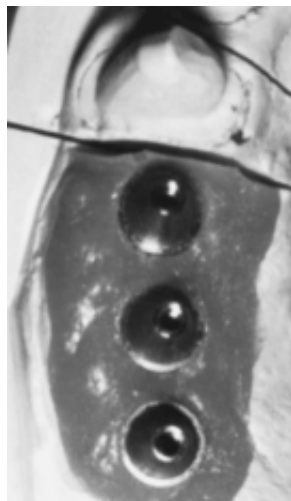


Рис. 10.37. Аналоги імплантів

9. Ковпачок приміряють у клініці. Визначають колір керамічного облицювання.

10. На металевий каркас пошарово наносять кераміку і запікають її за традиційною методикою.

11. Коронку приміряють у ротовій порожнині. За необхідності здійснюють її корекцію.

12. У лабораторії конструкцію глазурують. Вона фіксується на склоіономерний цемент.

Протезування мостоподібними протезами

При виготовленні мостоподібних протезів часто доводиться враховувати відсутність паралельності імплантатів із зубами, що обмежують дефект. Через це використовують не тільки прямі абатмени, але й кутові з нахилом до 30° , а також індивідуальні (фрезеровані) (рис. 10.38). Якщо встановлення імплантатів відбувалося в різний час або без використання штифтів паралельності, то кутові абатмени, а в деяких випадках й індивідуально фрезеровані, можуть розв'язати багато проблем при протезуванні.

Необхідно мати на увазі, що природні зуби при жуванні зміщуються вглиб. Рухливість природного зуба, компенсована періодонтом, становить 150–200 мкм, тоді як рухливість імплантата, пов'язана тільки з механічною еластичністю кістки, дуже незначна і дорівнює лише 20–50 мкм.

Через рухливість природних зубів деякі імплантологи, щоб уникнути перевантаження імплантатів, рекомендують у всіх випадках моделювати оклюзійну поверхню на імплантатах на 100 мкм нижче за оклюзійну поверхню зубних рядів.



a



б

Рис. 10.38. Види абатменів: *a* — прямі; *б* — кутові

Якщо зуби рухливі або кількість імплантатів обмежена, то вірогідність резорбції кістки і дезінтеграції імплантата зростає.

Необхідно враховувати, що коли опорно-шинуюча дуга з'єднає й імплантати, і зуби, що залишилися, то вона стабілізує останні й створює стійку конструкцію, що передає рівномірний жувальний тиск на всі опори, але тільки за умови встановлення достатньої кількості імплантатів.

Вважається, що оклюзійна поверхня коронки, встановленої на імплантаті, повинна бути в шість разів менша за сумарну площу поверхні внутрішньокісткової частини, оскільки відношення площі оклюзійної поверхні моляра до площі його коренів дорівнює 1 : 6.

На діагностичних моделях виготовляється індивідуальна ложка для зняття відтисків, у якій передбачають отвори для встановлення зліпкових трансферів.

Існують три методики отримання відтисків при мостоподібному протезуванні на імплантатах:

1. Безпосередньо з абатмена, як із природних відпрепарованих зубів — використовується в основному для одиночних конструкцій (див. розділ 10.2).

2. Безпосередньо з імплантатів шляхом установки зліпкового трансфера на абатмен — використовується індивідуальна ложка при фрезерованих імплантатах, індивідуально виготовлених, які найточніше можуть компенсувати відсутність паралельності осей імплантатів, тому їх використання сприяє створенню найбільшій ортопедичної конструкції.

3. Встановлення зліпкового трансфера з фіксацією його на імплантат — сприяє подальшому розподілу навантаження на імплантати. Ця методика дає можливість показати на моделі розподіл векторів навантаження на місцях установки імплантатів, що дозволяє планувати конструкцію і правильно розрахувати ступінь навантаження на опори по альвеолярному гребеню.

Виготовлення металокерамічного мостоподібного протеза можливе і за методикою, описаною для одиночної конструкції, але перевага віддається методиці, наведеній нижче.

1. Видаляють формувач ясен.

2. Встановлюють відповідний відтискний трансфер, який іноді називають перехідником для зняття відтиску. Його фіксують гвинтом так, щоб голівку гвинта згодом можна було витягнути з отворів індивідуальної ложки.

3. Навколо імплантатів і фіксованих на них відтискних трансферів за допомогою спеціального шприца наносять коригуваль-

ний шар відтискного матеріалу (високої текучості). Потім накладають основну зліпкову масу (середньої та низької в'язкості). Індивідуальною ложкою знімають зліпок. Коли минув час експозиції, відкручують гвинти і виймають відтиск із ротової порожнини.

4. Лабораторні аналоги імплантатів відповідного діаметра акуратно прикручують до зліпкових трансферів і також фіксують їх гвинтами. Таким чином одержують відтиск для відливання моделі.

5. Навколо лабораторного імплантата, змазаного ізоляційним гелем (вазеліном) поблизу краю, щоб уникнути розриву маси, тонкою голкою вводять матеріал для зубоясенної маси, яка імітує м'які тканини.

6. Відливають гіпсову модель. Після застигання відкручують фіксуючі гвинти і звільняють модель від відтискної ложки.

7. Вибирають абатмен залежно від вживаної системи фіксації. Якщо був використаний індивідуальний абатмен, то його фрезерування здійснюють відповідно до паралельності осей опор.

8. На підставі лабораторного аналога виготовляють протезну конструкцію. Встановлюють модель в артикулятор і «передають» прикус за допомогою «оклюзійного ключа» на лицьовій дузі. «Оклюзійний ключ» складається з таких елементів (рис. 10.39):

- оклюзійний вал (базис-маса);
- оклюзійна прикусна ложка;
- прикусний і восковий валик.

9. Відмодельовану конструкцію каркаса мостоподібного протеза передають у лиття.

10. Після обробки металевого каркаса в клініці проводять примірку каркаса, визначають колір керамічного облицювання. Короткі мостоподібні протези на 2–3 імплантатах клінічно перевіряються одяганням на опори.

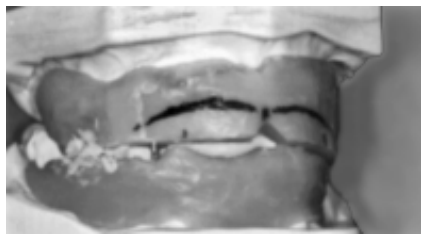


Рис. 10.39. «Оклюзійний ключ»

Коли край конструкції знаходиться під яснами, його положення обов'язково перевіряється рентгенологічно, щоб переконатися, що різьба імплантата чиста і закрита плівкою. При великих проміжках мостоподібних протезів або конструкціях на атчменах, коли один імплантат розташований зліва, а

другий справа, необхідно послідовно ретельно перевірити його пасивну рухливість.

10. Здійснюють пошарове нанесення керамічного облицювання.

11. Підганяють конструкцію в порожнині рота. Особливу увагу слід звернути на оклюзійне співвідношення. При протезуванні на імплантатах не допускається наявність жодних супраконтактів. Горби при протезуванні завжди роблять похилими, трохи згладженими.

12. Проводять глазурування протеза.

13. Фіксують на склоіономерний цемент.

Через 7–10 днів після фіксації слід знову перевірити оклюзію. У пацієнтів із парафункціональними станами потрібно перевірити стан зубів під час сну. Повторне спостереження слід проводити кожні 6 міс. Під час контролю пацієнту здійснюють внутрішньоротовий огляд, пальпацію м'яких тканин, щільне стиснення альвеолярних відростків у напрямку від присінка до опори. При цьому фіксують будь-які відхилення. Рентгенівські знімки слід обов'язково виконати на цьому етапі, оскільки вони дають чітку ситуацію навколо імплантата. Відстань між витками імплантатів 0,6 мм, тому рентгенівський знімок може служити діагностичним тестом у визначенні висоти кісткової тканини альвеолярного відростка. Після двох років задовільної гігієни порожнини рота і за відсутності скарг (таких як втрата імплантата, перелом опорної конструкції) контрольні відвідини призначаються з перервою в 1 рік.

Протезування умовно-знімними конструкціями

Основними при виготовленні умовно-знімних конструкцій є такі вимоги:

— атачмени слід розташовувати якомога далі від осі обертання (лінія з'єднання двох дистальних імплантатів) для укорочення плеча навантаження;

— рейковий атачмент діє як додатковий імплантат, а також як пасивна опора. У цих випадках жорстким акриловим базисом покриваються ділянки горбів і твердого піднебіння;

— зв'язок між довжиною імплантата і висотою ортопедичної конструкції (системи важелів), розміри покривної конструкції, розширення проміжних частин (дистальних мостоподібних протезів), вибір матеріалу конструкції та матеріалу облицювання — всі ці фактори визначають навантаження на імплантат;

— довжина проміжних частин залежить від відстані між імплантатами. У покривних конструкціях довжина проміжної частини розраховується, виходячи з відстані між найдистальніше віддаленим імплантатом і найдистальнішим оклюзійним контактом. Атачмени слід розташовувати так, щоб уникнути «тягнучих» навантажень на матрицю.

Велике значення при протезуванні умовно-знімними протезами має вибір елементів конструкції. В ідеальному випадку застосовують подвійні коронки без фрикції, з ригелями усіх видів (рис. 10.40).

Цей вид з'єднання має ті переваги, що при знятті та посадці протеза імплантати або природні зуби не піддаються відтяжній силі. У закритому положенні ригеля протез міцно зафіксований. Такі елементи, як телескопи, пазово-плечові атачмени або замкові кріплення ковзного типу застосовуються лише за певних умов. Можлива комбінація активованих, стандартних атачменів на природних зубах із ригелями на імплантатах.

При виборі кількості, типу і розташування імплантатів — різних за довжиною і діаметром — важливу роль відіграє правильне визначення розрахункового навантаження. Величина діючого на конструкцію навантаження залежить також від статусу протилежної щелепи. Природні зуби, наприклад, створюють більше навантаження, ніж частковий або повний протез. У ділянці бічних зубів (головний жувальний центр) завжди ставляться імплантати більшого розміру. Конструкції з імплантатами слід оберегати від перевантаження великими силами важеля. Тому їх оформлення схоже з конструкціями мостоподібних протезів, тільки менших за шириною. Для правильної функції важливі контакти до антагоністів. Як і в комбінованих протезах з опорою на

природні зуби, тут необхідно відмовитися від штучних зубних рядів великої протяжності.

Вимоги до конструкцій і виготовлення протезів з опорою на імплантати дуже високі. Особливе значення має інтенсивна фаза планування (аналіз функції тощо), визначення оклюзійних кривих індивідуальною лицьовою дугою. Бюгельний каркас повинен встановлюватись і зніматись абсолютно без жодного



Рис. 10.40. Коронки з ригелями

напруження. Оформлення жувальної поверхні, з гнатологічної точки зору, включає також штучні зуби. Неправильні контакти в динамічній артикуляції можуть спричинити тривалу, небажану дію горизонтальних сил, що впливають на зубний протез або імплантати. Прогноз для комбінованих протезів, що спираються на імплантати, може бути позитивним тільки тоді, коли забезпечені ретельне планування і максимальна точність при виготовленні. На відміну від мостоподібних конструкцій, тут легше збільшити протез на нову жувальну одиницю. Однією з причин невдач є перевантаження опорних імплантатів через відсутність чутливості до болю. Чутливі структури кістки щелепи реагують на тиск, і у пацієнта виникає цілком природне відчуття при жуванні. Проте при цьому відсутня попереджувальна функція болю, як при перевантаженні природного зуба.

Особлива увага звертається на конструкцію каркаса в ділянці патриці й сітки, що підтримує штучні зуби. Залежно від величини простору у вертикальному напрямі, каркас може бути сконструйований як проста кобальтохромова конструкція з сідчастими сідлами і металевими накладками. Накладки можуть мати форму кільця в пришийковій третині або повністю проходити по поверхні язика до ріжучого краю.

Переваги металевих накладок полягають у можливості створення дуже тонкої конструкції з досягненням максимального комфорту і кращих фонетичних якостей, особливо на верхній щелепі. Для того, щоб бути впевненим у міцному зв'язку між сідлами і основною конструкцією, величина зазору для акрилової пластмаси повинна становити 0,5–1,5 мм. Якщо альвеолярний відросток на нижній щелепі сильно атрофований, протезування проводять із використанням двох імплантатів рейковим атачменом еластичного типу. Проте каркас слід повністю вкрити акриловим базисом, щоб він не був надто пружним. Індивідуально підігнані рейкові атачмени комбінуються з відлитими рухливими і ретенційними елементами замість сідла.

Протезування повними знімними протезами

Протезування здійснюється кулястими імплантатами, встановленими у ділянці втрачених іклів. Використовуються два імплантати (рідше чотири).

Спочатку з беззубої щелепи, у яку вживлені імплантати, вкриті формувачами ясен, альгінатним матеріалом знімають відтиск.

У лабораторії за відтиском відливають модель, на якій виготовляють індивідуальну ложку одним із традиційних способів.

Після вигвинчування формувача слизової встановлюємо кулясті атачмени. Висота слизової частини атачмена повинна бути на 1 мм вищою за рівень ясен. Добиваються щільної фіксації атачмена (рис. 10.41).

На кулястий атачмен одягають позиціонер (рис. 10.42).

За допомогою коригувальної пасти силіконового відтискного матеріалу, внесеної в індивідуальну ложку, знімають робочий відтиск (рис. 10.43).

В індивідуальній ложці, заповненій відтискною масою, повинен залишитися позиціонер. Навколо нього акуратно скальпелем видаляємо надлишки відтискної маси, після чого витягуємо позиціонер (рис. 10.44).

Підготовлений відтиск заповнюється високоміцним гіпсом (рис. 10.45).

На відлитій таким чином моделі коректується положення позиціонера. В окремих випадках він повністю зрізається.

У лабораторії на моделях виготовляються воскові шаблони з прикусними валиками.

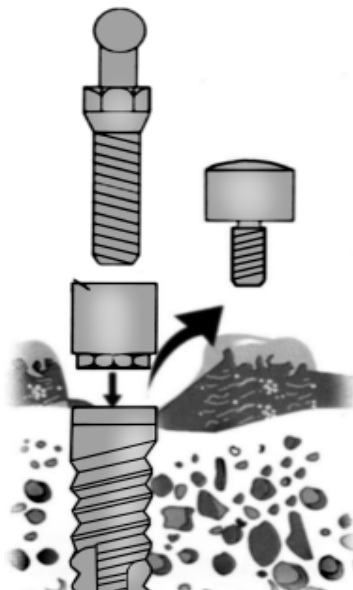


Рис. 10.41. Щільна фіксація атачмена

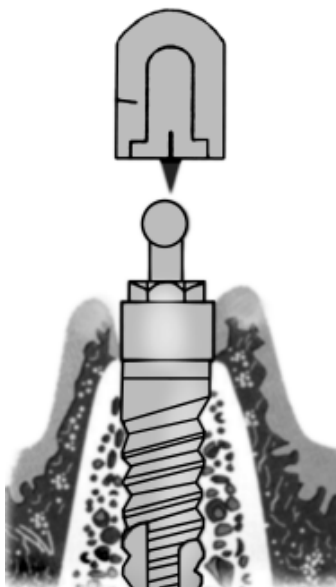


Рис. 10.42. Позиціонер на атачмені

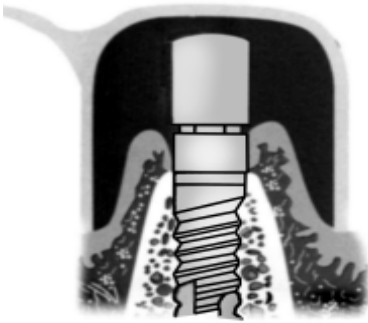


Рис. 10.43. Отримання
робочого відбитка



Рис. 10.44. Видалення
позиціонера

Потім у клініці визначають і фіксують висоту прикусу, створюють протетичну площину, визначають центральну оклюзію. Наносять орієнтири для постановки зубів, визначають разом із пацієнтом фасон, форму і колір штучних зубів. За допомогою лицьової дуги визначають суглобові та різцеві орієнтири для встановлення моделей в артикулятор.

Далі в лабораторії технік встановлює моделі в артикулятор, здійснює постановку зубів.

У клініці перевіряється постановка зубів, естетика майбутніх знімних протезів узгоджується з пацієнтом.

Далі в лабораторії моделюється базис майбутнього протеза. У місцях проєкції позиціонера в базисі протеза повинен залишитися простір для прикріплення металевої втулки.

Восковий базис замінюють на пластмасовий, обробляють готовий протез. При цьому в протезі роблять отвір у майбутніх місцях розташування втулок (рис. 10.46). Ці отвори необхідні для



Рис. 10.45. Виготовлення
моделі

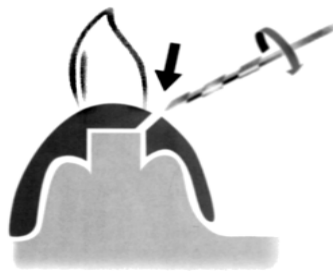


Рис. 10.46. Отвори
для втулок

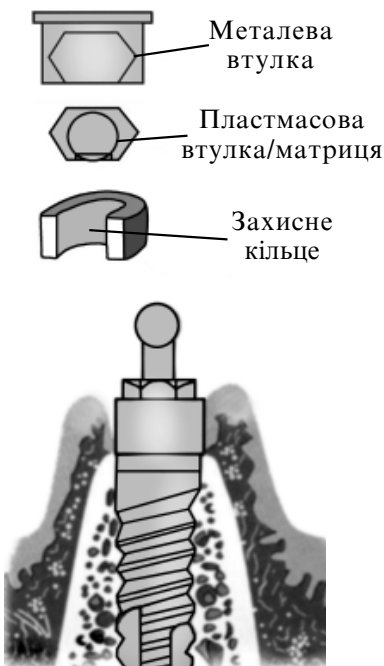


Рис. 10.47. Захисне кільце на атачменах

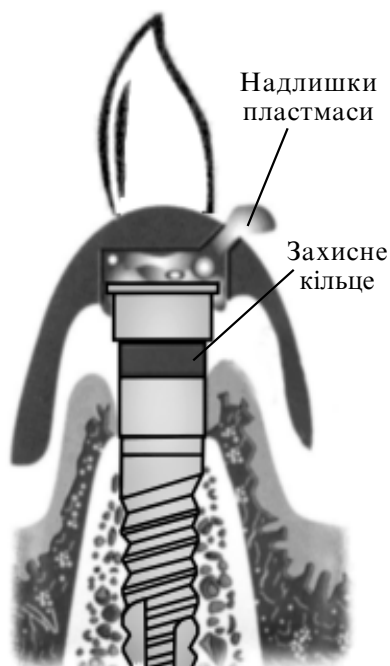


Рис. 10.48. Видалення надлишків пластмаси

видалення надлишків швидкотверднучої пластмаси. Діаметр отворів повинен бути не менше 3 мм.

У клініці в порожнині рота пацієнта на кулястий атачмен одягають захисне кільце (мета його використання — захистити простір під кулькою атачмена від потрапляння туди швидкотверднучої пластмаси) (рис. 10.47). Пластмасову матрицю міцно вставляють у металеву втулку і встановлюють на кулястий атачмен.

Готують швидкотверднучу пластмасу. Дають дозріти тесту до стадії довгих ниток, після чого заповнюють простір для матриці в протезі пластмасовим тістом.

Одягають протез на металеві втулки, які вже фіксовані на імплантатах. Після затвердіння пластмаси (контроль — за надлишками пластмасового тіста, що видавилися) видаляють її надлишки (рис. 10.48).

Протез встановлюють у порожнині рота і перевіряють його функціональність: фіксацію, стабілізацію і рівновагу.

10.5. МЕТОДИКА ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЗМЕТАЛЕВОЇ КЕРАМІКИ ЗА СИСТЕМОЮ CEREC

Сьогодні комп'ютерна технологія знаходить усе більше застосування в діагностичному й ортопедичному процесах стоматологічної клініки.

У 1981 р. В. Мьорманом і М. Брандестіні була розроблена система комп'ютерної побудови керамічних вкладок, яку назвали *CEREC*: *C* — *chairside* — клінічна (всі етапи проводяться біля крісла пацієнта); *E* — *economical* — економічна; *R* — *restoration* — реставраційна; *E* — *esthetic* — естетична; *C* — *ceramics* — кераміка.

В основу розробки системи CEREC лягли експерименти з відновленням зруйнованих коронок зубів вкладками з композиційних матеріалів. Було виявлено, що крайове прилягання таких вкладок із часом погіршується. Також було з'ясовано, що значною механічною стійкістю, об'ємною та кольоровою стабільністю відрізняється кераміка.

Система CEREC була впроваджена в стоматологічну практику німецькою фірмою «Сіменс-Сірона» (1985). Вона характеризується тим, що дає можливість створення керамічних вкладок, напівкоронок і вінірів безпосередньо під час відвідування пацієнтом клініки.

Система CEREC являє собою методику (технологію) CAD/CAM (Computer added Design/Computer added manufacture), що дозволяє створити вкладку за одне клінічне відвідування.

Загальні етапи методики CAD/CAM

1. Препарування тканин зуба.
2. Отримання оптичної моделі на екрані монітора.
3. Фрезерування конструкції.
4. Фіксація конструкції в порожнині рота.

Робота системи CEREC базується на таких принципах:

- використання фабрично вироблених керамічних блоків-заготовок;
- застосування відеосистеми для отримання оптичного ротового відбитка;
- автоматичне моделювання протеза (CAD);
- автоматичне програмне фрезерування протеза (CAM);
- використання адгезивної системи фіксації керамічних протезів.

Особливості підготовки зубів під різні види протезів, що виготовляються за технологією CEREC

1. Вкладка

— Дно порожнини має бути опуклим, паралельним контактній поверхні зуба.

— За наявності сусіднього зуба порожнина має за формою наближатися до куба.

— На піднебінній поверхні зуба має бути додаткова порожнина у вигляді «ластів'ячого хвоста».

— При відколі ріжучого краю створюють скіс у бік язика чи піднебіння.

2. Вінір

— Кулеподібною алмазною головкою на контактних поверхнях і в пришийковій зоні (на рівні ясенного краю чи на 0,5 мм глибше за нього у випадку зміни кольору зуба) по межах майбутнього вініра створюються жолобки завглибшки 0,5 мм.

— Алмазною калібрувальною головкою (глибина занурення — 0,3 мм) створюють насічки та периферичний жолобок.

— Ріжучий край препарують на глибину 0,5–1 мм із напівкруглим уступом.

Після препарування з робочої поверхні отримують оптичні відбитки. Роблять це таким чином. Зуб, на який виготовляється конструкція, та по одному сусідньому ізолюються за допомогою кофердаму. На відпрепаровані та сусідні зуби наносять рівномірним шаром за допомогою пустера водний розчин полісорбату (рідина “CEREC”). На стінки порожнини та прилеглі поверхні сусідніх зубів наносять тонкий шар порошку діоксиду титану (порошок “CEREC”), що виконуватиме роль покриття проти відблиску.

Для зняття оптичного зліпка використовують спеціальну відеокамеру (рис. 10.49). Вона оснащена лінзами і призмами, які дозволяють змінювати та відхиляти інфрачервоне світло, що, проходячи через дифракційні ґрати, проектуєть-



Рис. 10.49. Оптична камера

ся на зубах рядом паралельних смужок (рис. 10.50). Відбиті промені реєструються камерою під іншим кутом. Оскільки кут сходження світлових променів відрізняється від кута падіння, реєстрована картина смуг викривляється, що є основою оптичного відбитка. Отримані дані записуються на жорсткий диск чи інший носій інформації.

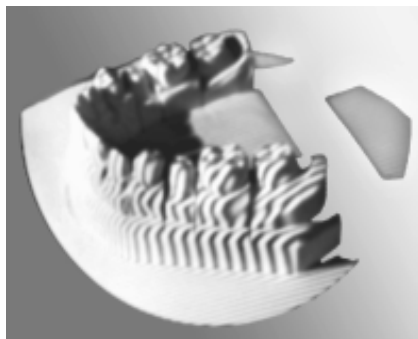


Рис. 10.50. Комп'ютерна тривимірна модель

Після цього за допомогою спеціального програмного забезпечення з оптичного відбитка формується псевдооб'ємне зображення сегмента зубного ряду зі сформованою порожниною, яке виводиться на екран монітора для перевірки якості отриманого відбитка.

На отриманій таким чином об'ємній моделі лікар конструює майбутній протез.

Надалі приступають до розрахунку фрезерування — цю операцію виконує комп'ютерна програма без втручання лікаря. У результаті комп'ютер рекомендує розмір заготовки, з якої буде отримана майбутня конструкція (рис. 10.51). Лікар підбирає колір заготовки, встановлює її до шліфувальної камери.

Шліфувальний блок (рис. 10.52) працює автоматично. За допомогою алмазних дисків чи фрез апарат фрезерує заготовку за заданими параметрами (рис. 10.53).

Після фрезерування керамічний протез виймається зі шліфувального блоку, дезінфікується, припасовується в порожнині рота, вивіряється по оклюзії, за необхідності проводиться підфарбовування фісур (із подальшим глазуруванням під тиском і при температурі 960 °С).

Якщо конструкція вивірена, порожнина очищується, висушується, конструкція адгезивом приклеюється до штопфера чи спеціального тримача. Поверхні

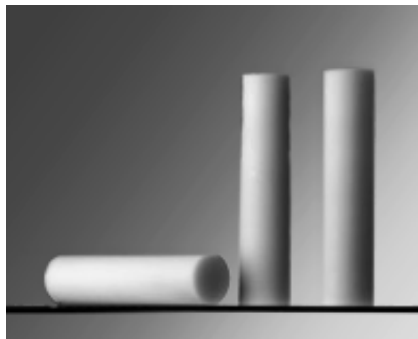


Рис. 10.51. Керамічні заготовки



Рис. 10.52. Шліфувальний блок

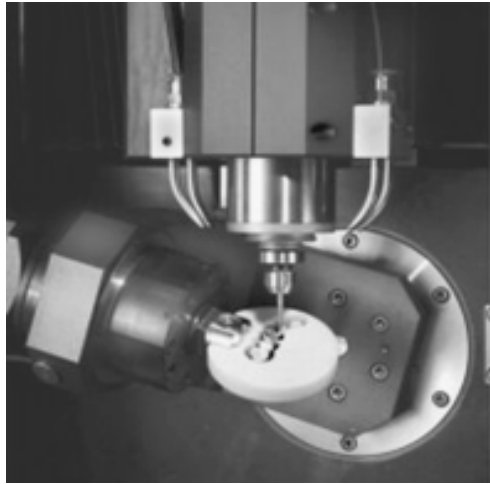


Рис. 10.53. Процес шліфування кераміки

протеза, що контактуватимуть із зубом, протравлюють 5%-м гелем плавикової кислоти протягом 1 хв. Гель змивають, протез висушують, наносять силан — метакрилоксипропілтриметоксинсилан. Його продувають пустером із повітрям, залишають на 5 хв. Наносять світлотверднучий адгезив на контактні поверхні конструкції та зуба, притискають конструкцію до зуба, полімеризують протягом 1 хв.

Після фіксації проводять кінцеву підгонку конструкції, пришліфовують по оклюзії.

Література, рекомендована для СРС

1. *Жулев Е. Н.* Металлокерамические протезы / Е. Н. Жулев. — Н. Новгород : Изд-во НГМА, 2005. — 288 с.

2. *Каламкаров Х. А.* Ортопедическое лечение с применением металлокерамических протезов / Х. А. Каламкаров. — М. : МедиаСфера, 1996. — 172 с.

3. *Панорама* ортопедической стоматологии. — 2003–2009. — №№ 1–4.

4. *Рожко М. М.* Довідник з ортопедичної стоматології / М. М. Рожко, Т. М. Михайленко, В. С. Онищенко. — К. : Книга плюс, 2004. — 288 с.

5. *Абакаров С. И.* Современные конструкции несъемных зубных протезов / С. И. Абакаров. — М. : Высш. шк., 1994.

6. *Линков Л.* Без зубных протезов — чудо зубных имплантатов / Л. Линков. — СПб. : Комета, 1993.

7. *Суров О. Н.* Зубное протезирование на имплантатах / О. Н. Суров. — М. : Медицина, 1993.

8. *Протетическая реставрация зубов (система CEREC) : учеб. пособие / Арутюнов С. Д., Лебедеко И. Ю., Трезубов В. Н. и др.* — СПб. : СпецЛит, 2003. — 63 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
<i>Розділ 1. ІСТОРІЯ ЗУБОПРОТЕЗУВАННЯ</i>	6
<i>Розділ 2. ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ ЗУБОЩЕЛЕПНОЇ СИСТЕМИ</i>	15
2.1. Роль жувальних м'язів у біомеханіці щелепно-лицьового апарату	15
2.2. зубні дуги та криві	16
2.3. Артикуляція й оклюзія	18
2.4. Біомеханіка зубів і зубних дуг при різних видах жувального навантаження	19
2.5. Жувальна сила. Жувальний тиск	23
2.6. Біомеханіка вертикальних рухів нижньої щелепи	25
2.7. Біомеханіка горизонтальних рухів нижньої щелепи	27
2.8. Біомеханіка трансверзальних рухів нижньої щелепи	28
2.9. Біомеханіка колових рухів нижньої щелепи	30
Література, рекомендована для СРС	31
<i>Розділ 3. ОСНОВИ КЛІНІЧНОГО І ЗУБОТЕХНІЧНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА</i> ...	32
3.1. Відбиткові матеріали	32
3.1.1. Кристалічні матеріали	34
3.1.2. Термопластичні (оборотні) матеріали	35
3.1.3. Еластичні матеріали	37
3.2. Гіпс і супергіпс	45
3.3. Пластмаси	48
3.4. Метали	63
3.4.1. Основні вимоги до стоматологічних сплавів. Порівняльні характеристики сплавів	64
3.4.2. Основні стоматологічні сплави	68
3.5. Керамічні маси	71

3.6. Віск	74
3.6.1. Складові воскових композицій	75
3.6.2. Основні групи воску	77
3.7. Допоміжні матеріали	79
3.7.1. Абразивні матеріали	79
3.7.2. Вибілювачі	82
3.7.3. Флюси	82
3.7.4. Ізоляційні матеріали	83
3.7.5. Легкоплавкі сплави	84
Література, рекомендована для СРС	84
<i>Розділ 4. НЕЗНІМНІ ПРОТЕЗИ</i>	86
4.1. Коронкове протезування	87
4.1.1. Пластмасова (полімерна) коронка	87
4.1.2. Штампована металева коронка	95
4.1.3. Суцільнолита металева коронка	105
4.1.4. Комбінована суцільнолита (металопластмасова) коронка	109
4.1.5. Комбінована штампована коронка	111
4.2. Мікропротезування	117
4.2.1. Напівкоронка або тричвертна коронка ..	118
4.2.2. Вкладка	119
4.2.3. Штифтовий зуб і куксова вкладка	123
4.3. Мостоподібні протези	131
4.3.1. Пластмасові мостоподібні протези	132
4.3.2. Паяні мостоподібні протези	133
4.3.3. Суцільнолиті мостоподібні протези	136
4.3.4. Суцільнолитий мостоподібний протез із пластмасовим облицюванням (металопластмаса)	138
4.3.5. Інші види мостоподібних протезів	139
Література, рекомендована для СРС	145
<i>Розділ 5. ЗНІМНІ ПРОТЕЗИ</i>	146
5.1. Частковий пластинковий протез	147
5.1.1. Частковий пластинковий протез із дротяними кламерами	148
5.1.2. Частковий пластинковий протез із поліпропілену	159

5.2. Повний знімний пластинковий протез	164
5.3. Протези з двошаровим базисом	182
5.4. Імедіатпротези	183
5.5. Знімні протези з металевим базисом	184
Література, рекомендована для СРС	188
Розділ 6. БЮГЕЛЬНІ ПРОТЕЗИ	190
6.1. Складові частини бюгельних протезів	193
6.2. Планування і підготовка до виготовлення бюгельних протезів	210
6.3. Лабораторні етапи виготовлення бюгельних протезів	214
6.4. Особливості виготовлення каркасів бюгельних протезів із золотовмісних сплавів	224
Література, рекомендована для СРС	226
Розділ 7. ОКРЕМІ УНІФІКОВАНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ	227
7.1. Дезінфекція відбитків	227
7.2. Способи виготовлення пластмасових облицювань незнімних протезів	228
7.3. Гіпсування в кювету. Заміна воску на пластмасу для знімного протезування. Полімеризація. Розкриття кювети	231
7.3.1. Метод традиційного пресування пластмас	231
7.3.2. Метод литтєвого пресування пластмас	235
7.4. Підготовка до паяння металевих частин зубних протезів, паяння та наступна їх обробка	237
7.5. Полірування	238
7.5.1. Полірування пластмаси	238
7.5.2. Полірування металевих частин зубних протезів	240
7.6. Відбілювання металевих частин зубних протезів	242
7.7. Хромування металевих частин зубних протезів	242
7.8. Нітрид-титанове покриття зубних протезів	243
7.9. Основи електрохімії. Використання її в ортопедичній стоматології	245

7.10. Лагодження акрилових протезів та їх перебазування	248
Література, рекомендована для СРС	250
Розділ 8. ОСНОВИ ЛИТТЯ МЕТАЛЕВИХ ЧАСТИН ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ	251
8.1. Етапи та послідовність відливання з металу воскової композиції	251
8.2. Проблеми точного лиття	256
8.3. Відливання каркасів бюгельних протезів	262
Література, рекомендована для СРС	262
Розділ 9. ШИНИ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ПАРОДОНТА	263
9.1. Загальні принципи етіології, патогенезу і класифікації захворювань пародонта. Особливості лікування	263
9.2. Тимчасове шинування	265
9.3. Постійні знімні та бюгельні шинуючі пристосування	266
9.4. Постійні незнімні шини	269
9.5. Особливості виготовлення знімних і незнімних протезів при захворюваннях пародонта в стадії ремісії	274
Література, рекомендована для СРС	276
Розділ 10. НОВІТНІ ВИДИ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ	277
10.1. Металокерамічні протези	277
10.2. Керамічні напівкоронки (облицювання, вініри)	284
10.3. Металофотополімерні протези	291
10.4. Протезування на імплантатах	293
10.5. Методика виготовлення безметалевої кераміки за системою CEREC	309
Література, рекомендована для СРС	312

Бібліотека студента-медика

Провідний редактор серії

В. М. Попов

Художнє оформлення серії

О. А. Шамиуріна

Навчальне видання

**ЧУЛАК Леонід Дмитрович,
ШУТУРМІНСЬКИЙ Віталій Григорович**

КЛІНІЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

Навчальний посібник

Провідний редактор *В. М. Попов*

Редактор *Т. М. Ананьєва*

Художній редактор *О. А. Шамиуріна*

Технічний редактор *А. В. Попов*

Коректор *О. В. Титова*

Поліграфічні роботи *І. К. Каневський*

Підп. до друку 25.12.2008. Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Гарн. Таймс. Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 10,31.

Обл.-вид. арк. 11,0. Тираж 500. Зам. 1157.

Видано і надруковано Одеським державним медичним університетом.
65082, Одеса, Валіховський пров., 2.

Свідоцтво ДК № 668 від 13.11.2001.

