

В.М. Запорожан О.О. Тарабрін

СИМУЛЯЦІЙНА МЕДИЦИНА. Досвід. Здобуття. Перспективи

Практичний poradник



Суми
ПФ «Видавництво «Університетська книга»»
2018

Рекомендовано вченою радою Одеського національного медичного університету як практичний poradник. Протокол № 8 від 28.02.2018

Рецензенти

В. І. Черній, член-кореспондент НАМН України, д-р мед. наук, проф., головний науковий співробітник Державної наукової установи «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» (Київ);

Ю. Ю. Кобеляцький, д-р мед. наук, проф., зав. кафедри анестезіології та інтенсивної терапії ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

Запорожан В.М., Тарабрін О.О.

3-30 Симуляційна медицина. Досвід. Здобуття. Перспективи. Практичний poradник. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2018. 240 с.

ISBN 978-966-680-869-4

Практичні навички клінічної роботи до застосування їх на реальних пацієнтах мають опановуватися в спеціальних центрах, оснащених високотехнологічними тренажерами та комп'ютеризованими манекенами, що дозволяють моделювати клінічні ситуації. Однією з важливих передумов в реалізації даного принципу є створення сучасних симуляційних центрів. У пропонуваному посібнику обговорюються проблеми, які необхідно вирішити для успішного й ефективного впровадження симуляційного навчання в медичну освіту, а також поради з побудови занять зі студентами, інтернами та лікарями-курсантами різних спеціальностей.

УДК [61:378]:621.38

Наукове видання

Запорожан Валерій Миколайович

Тарабрін Олег Олександрович

Симуляційна медицина. Досвід. Здобуття. Перспективи.

Практичний poradник

Директор видавництва Р.В. Кочубей. Головний редактор В.І. Кочубей

Макет та обкладинка В.Б. Гайдабрус

Підписано до друку 29.08.2018. Формат 70x100¹/16. Папір офсетний. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. 11,6. Обл.-вид. арк. 11,2. Тираж 500 прим. Замовлення № Д18-29/08
Відділ реалізації: Тел./факс: (0542) 65-75-85. Тел.: (067) 542-08-01. E-mail: info@book.sumy.ua

ПФ «Видавництво “Університетська книга”». 40000, м. Суми, Покровська площа, 6

E-mail: publish@book.sumy.ua. www.book.sumy.ua. newlearning.com.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції. ДК № 5966 від 24.01.2018

Віддруковано на обладнанні ПФ «Видавництво “Університетська книга”»

© Запорожан В.М., О. О. Тарабрін, 2018

© ПФ «Видавництво “Університетська книга”»,
2018

Зміст

Замість передмови	5
Розділ 1 Історія симуляційного навчання в медицині	6
1.1. Усе починалося з авіації...	6
1.2. Симуляційний тренінг у медицині	7
Розділ 2 Симуляційне навчання в Одеському національному медичному університеті	21
Розділ 3 Методи і принципи симуляційного навчання	26
3.1. Передумови впровадження симуляційного навчання	26
3.2. Визначення та цілі симуляційного навчання	27
3.3. Принципи симуляційного навчання	28
3.4. Технічні та нетехнічні навички	30
3.5. Програми симуляційного навчання	34
Розділ 4 Термінологія	36
Розділ 5 Питання класифікації симуляційного навчання	39
5.1. Існуючі класифікації	39
5.2. Класифікація симуляційних центрів	44
Розділ 6 Питання організації симуляційного центру	50
6.1. Відбір кандидатур на посаду керівника центру та інших ключових позицій	50
6.2. Визначення місії та завдань діяльності центру	51
6.3. Вибір контингенту учнів і форм організації навчання, що реалізується в центрі	51
6.4. Відбір цілей і змісту навчання в центрі	52
6.5. Планування приміщення	53
6.6. Закупівля обладнання	55
6.7. Варіанти участі в діяльності центру викладачів	57
6.8. Набір персоналу	58
6.9. Інженерно-технічне обслуговування	59
6.10. Розроблення організаційних документів	60
Розділ 7 Об'єктивна оцінка рівня практичної майстерності	62
7.1. Педагогічний контроль	62
7.2. Вимірювання рівня практичної майстерності	64
7.3. Об'єктивна оцінка практичної майстерності	64
7.4. Об'єктивна оцінка на роботах-симуляторах	66
7.5. Об'єктивна оцінка на манекенах і фантомах	66
Розділ 8 Стандартизований пацієнт	68

Розділ 9	Симуляційне навчання в акушерстві та гінекології	74
	9.1. Навчальні плани моделювання симуляційної медицини в акушерстві та гінекології	75
	9.2. План-схема проведення практично орієнтованого симуляційного заняття з теми «Гіпертензивні розлади під час вагітності»	99
	9.3. Проведення симуляції з використанням одного з чотирьох стандартизованих сценаріїв із заданими рівнями складності	105
Розділ 10	Симуляційне навчання в анестезіології та реаніматології	131
	10.1. З історії симуляційного навчання	132
	10.2. Особливості навчального процесу з використанням симуляторів	133
	10.3. Рівні реалістичності	134
	10.4. Віртуальна клініка	138
	10.5. Командний тренінг	141
	10.6. Симуляційний сценарій: анафілаксія	142
	10.7. HAL® S3201 Advanced багатофункціональний симулятор пацієнта	148
	10.8. Система FemoraLineMan	153
Розділ 11	Симуляційне навчання при невідкладних станах у педіатрії	157
	11.1. Програма курсу	160
Розділ 12	Симуляційний тренінг з лапароскопічної хірургії	175
	12.1. Вступне заняття. Відпрацювання базових навичок на віртуальному симуляторі	177
	12.2. Класифікація навчання техніці виконання лапароскопічних операцій	182
Розділ 13	Симуляційне навчання в ендоскопії	188
	13.1. Підготовка лікарів-ендоскопістів	188
	13.2. Віртуальні тренажери для ендоскопії	189
	13.3. Оцінка ефективності навчання курсантів	191
Розділ 14	Симуляційне навчання в стоматології	192
	14.1. Ефективне навчання для студентів і вчителів	194
Розділ 15	Симуляційне навчання в офтальмології	198
Розділ 16	Симуляційне навчання в пропедевтиці внутрішніх хвороб	202
	16.1. Основні характеристики навчальної програми	204
	16.2. Новітні технології у виченні анатомії людини	212
Розділ 17	Симуляційне навчання з використанням УЗД	218
Розділ 18	Симуляційне навчання медицині катастроф та медицині в умовах військової загрози	223
	18.1. Симуляційний сценарій: Укус змії під час виконання бойового завдання	233
	Список літератури	239

Замість передмови

Сучасний світ високотехнологічної медицини висуває підвищені вимоги до якості надання медичних послуг. Якість медичної допомоги та якість життя пацієнтів мають становити основу оцінки як професійної діяльності окремих фахівців і установ, так і рівня охорони здоров'я в цілому. Тому ключовим завданням сучасної середньої, вищої і післядипломної медичної освіти є створення умов для розвитку в учнів широкого спектру компетенцій і міцно закріплених практичних навичок без ризику заподіяння шкоди пацієнту. Саме таку мету і ставить перед собою симуляційна медицина, яка набула особливо активного розвитку останніми роками. У січні 2014 року на базі Одеського національного медичного університету був створений перший на території України навчально-інноваційний центр практичної підготовки лікаря, оснащений найсучаснішим обладнанням, аналогів якому не існує в країні. Активна робота Центру послужила приводом до видання пропонованого практичного poradnika з симуляційної медицини. У ньому висвітлюється не тільки історія розвитку симуляційної медицини в Одесі й усьому світі зокрема, а й подано поради та алгоритми з побудови імітаційних занять з студентами, інтернами та лікарями-курсантами різних спеціальностей. Висловлюємо щиро подяку колективу кафедри анестезіології та інтенсивної терапії з післядипломною підготовкою в особі доцента Басенко Ігоря Леонтійовича, асистентів Бугаєнко Євгенія Петровича, Потапчука Юрія Олександровича, Сулова Олександра Сергійовича, Сухоноса Романа Євгеновича, Володичева Дениса Сергійовича і Сажина Дмитра Сергійовича за виконану роботу зі створення даного керівництва. Крім того, висловлюємо щиро подяку за фінансову та організаційну допомогу ТОВ «Медтек», особисто директору Тарабрину Павлу Олеговичу за постійну та всебічну підтримку всіх наших освітніх та наукових проектів. Щиро сподіваємося, що видання допоможе читачеві ближче познайомитися з дивовижним світом симуляційного навчання в медичній практиці!

*Академік НАМН України,
ректор ОНМедУ, д.мед.н.,
проф. В. М. Запорожан*

*Заслужений діяч науки і техніки України,
зав. каф. анестезіології, інтенсивної терапії
з післядипломною підготовкою ОНМедУ,
науковий консультант-координатор
симуляційних центрів ОНМедУ,
д.мед.н., проф. О.О. Тарабрін*



1

РОЗДІЛ

Історія симуляційного навчання в медицині

1.1. Усе починалося з авіації...

У підготовці пілотів симуляційний тренінг йшов у ногу з розвитком авіаційної техніки. Так, перший керований політ з мотором відбувся в 1903 році, а вже всього через шість років, у 1909 році, з'явився перший симулятор для відпрацювання управління літаком *Антуанетта*. Оригінал цього тренажера нині виставлений у тренувальному центрі концерну Ейрбас у Тулузі (Франція).

Наступною важливою подією в історії пілотажного тренінгу став винахід Едвіна Лінка – тренажер *Blue Box*, який талановитий американський інженер запатентував у 1929 році. Лінк відкрив ефективний і безпечний, а отже, менш дорогий спосіб навчання польотам з допомогою радіопеленгу. Цікаво, що перший час «Синій Ящик» приносив своєму творцеві прибуток лише як атракціон у парку розваг. Покупців на симулятор тривалий час не знаходилося, і Лінку навіть довелося відкрити власну авіашколу, де майбутні пілоти освоювали пеленгацію за допомогою тренажера під авторським керівництвом. Першими його освітню цінність визнали американські ВВС, і після серії фатальних катастроф в умовах поганої видимості вони в 1934 році придбали шість екземплярів пристрою.

Поступово до Е. Лінка прийшло і світове визнання. У конструкторському бюро талановитого винахідника в роки Другої світової війни з'явилися нові пристрої: перші у світі тренажер фронтового бомбардувальника, пілотажний і астронавігаційний тренажери.

У 1955 році тренажери перестали бути виключною прерогативою військових і почали використовуватися для підготовки пілотів цивільної (комерційної) авіації, а Федеральне авіаційне управління США ухвалило постанову про обов'язкову переатестацію на тренажерах для продовження терміну дії ліцензій пілотів. Створення аналогових комп'ютерів у 1950-х роках надало можливість ускладнити й створити більш реалістичні тренажери, з'явилися спільні з NASA розробки в космічній галузі, наприклад, симулятор космічного корабля «Аполлон».

Комп'ютерна техніка стала керувати відеосистемами проекції зображень, а гідравлічні механізми імітували переміщення кабіни літака. Так, у 1970-ті роки з'явилися перші так звані «повнопілотажні симулятори» (*Full Flight Simulators*). Ці системи розміром з двоповерховий будинок займають цілі зали і продаються за ціною справжнього літака. Однак завдяки дослідженням, які довели, що людський фактор посідає перше місце в причинах авіакатастроф, центри підготовки авіаторів почали оснащувати подібними системами.

Істотне значення при забезпеченні безпеки польотів було відведено системі управління ресурсами в кризовій ситуації, введено термін *CRM (Crisis Resource Management)*. У 1990 році програма навчання управлінням командою екіпажу в кабіні пілота була розширена і стала передбачати не тільки навчання екіпажу в кабіні пілота, а й навчання всього екіпажу. Вправи на тренажерах були інтегровані в технічне навчання і перестали бути окремим тренувальним блоком. Після публікації звіту Федерального авіаційного управління США про 41 смертельний випадок під час навчальних польотів Національний комітет з питань безпеки транспорту прийняв Звід правил «*Zero Flight Time Rules*», який регламентує використання повнопілотажних тренажерів для перепідготовки та атестації пілотів до експлуатації літаків іншого типу без здійснення реальних польотів на них.

На цей час пілоти оцінюють ступінь реалістичності сучасних польотних симуляторів на рівні 98%. Поки що виробники не навчилися керувати гравітацією – імітація перевантажень неможлива і в ході симуляції обмежуються зміною положення тіла в просторі.

1.2. Симуляційний тренінг у медицині

Історія медичної симуляції налічує багато тисячоліть і нерозривно пов'язана з розвитком медичних знань, науково-технічного прогресу та військовими замовленнями. Так, успіхи хімічної промисловості зумовили появу пластмасових манекенів, прогрес комп'ютерних технологій визначив створення віртуальних тренажерів і симуляторів пацієнта. Багато сучасних проектів зі створення симуляторів мали прикладне військове значення і фінансувалися оборонними відомствами.

Докомп'ютерна ера

Нині мало що відомо про середньовічні медичні тренажери, і першими документальними свідченнями та виробами, які збереглися до нашого часу, стали французькі родові фантоми XVIII століття.

Анжеліка де Кюдре (Angélique Marguerite Le Boursier du Coudray, 1712–1789), яка увійшла в історію як *Мадам дю Кудре*, винайшла власну методику симуляційного тренінгу повитух за допомогою фантома. Дочка видатних медиків, вона стала головною accoucheuse в *Готель-Дьє де Пари (Hôtel-Dieu de Paris, «Паризький божий притулок»)* – найстарішій і єдиною на той час громадській лікарні Парижа. За її ескізами була виготовлена «машина» для демонстрації та відпрацювання допомоги під час пологів, згодом відома в усій Європі. У 1758 вона була схвалена Французькою академією хірургів як навчальний посібник. Симулятор пологів був складним пристроєм і коштував 300 ліврів – він виготовлявся з бавовни і шкіряних ременів, для додаткової реалістичності тазове кільце формувалося за допомогою вставлених у нього людських кісток. Змінюючи натяг шкіряних ременів можна було імітувати складні пологи з утрудненою прохідністю пологових шляхів. Голова плода забезпечена пальпованим носом, вишитими очима, намальованим волоссям і відкритим ротом з язиком. У рот плода можна було ввести два пальці на глибину до 5 см. Ці деталі були важливі для діагностики стану плода та відпрацювання надання родової допомоги. Курсантам на початку заняття демонструвалася допомога при пологах в головному або тазовому передлежаннях на фантомі, а потім вони вже самостійно відпрацьовували ці навички, щоб після закінчення курсу підтвердити свою майстерність – також на фантомі.

Коли машину продемонстрували французькому королю Людовику XV, той був настільки вражений очевидною практичною цінністю виробу, що наказав Анжеліці дю Кудре зайнятися навчанням акушерок всій Франції.

«Анжеліка і Король» надали Франції величезну послугу – за 25 років провітницької діяльності Мадам дю Кудре вдалося навчити близько 5 тисяч повитух і більш ніж 500 хірургів. Заслуги її були оцінені Францією гідно, і в старості вона отримувала від держави пенсію в розмірі 3 тис. ліврів.

Надалі й інші індустріальні держави стали приділяти увагу підготовці лікарів і середнього медичного персоналу за допомогою фантомів і манекенів. Так, незалежно від Мадам дю Кудре подібний симулятор пологів був винайдений британським акушером Смеллі (тим, який уперше виміряв діагональну кон'югату тазу, сконструював краніотомічні ножиці й гнуті щипці з «англійським» замком і розробив «прийом Смеллі» при тазовому передлежанні плода). До нашого часу дійшли подібні вироби кінця XIX – початку XX століття, виготовлені в Німеччині, Англії, Японії – перш за все призначені для вивчення анатомії й відпрацювання сестринських навичок.

Ресаскі Енн

З розвитком хімії полімерів і появою електроніки виникли передумови для створення сучасних пластикових манекенів з електронним управлінням. Не випадково, одним із перших їх виробників стала фірма *Асмунда Лаердала* (*Asmund Laerdal*), яка виробляла в ті часи гумові іграшки.

Пітер Сафар (*Peter Safar*), завідувач анестезіологією міської лікарні міста Балтімор (США), розробив принципи СЛР (серцево-легеневої реанімації) і для мнемонічного запам'ятовування поділив процес на три етапи:

- (Airway – дихальні шляхи);
- (Breathing – дихання);
- (Chest compressions – масаж грудної клітки).

У 1957 Пітер Сафар опублікував книгу «ABC of Resuscitation», де докладно виклав основи СЛР, які перевернули уявлення про принципи надання невідкладної допомоги. Його робота звернула на себе увагу лікарів в усьому світі, зокрема в Норвегії. Доктору Бьорну Лінду (*Bjorn Lind*) вдалося надихнути своєю розповіддю про новітнє в медичному відкритті свого знайомого, норвезького підприємця Асмунда Лаердала. Він, переконаний своїм другом, виготовив перший дослідний зразок манекена для відпрацювання прийомів штучного дихання. Симулятор було презентовано медичній громадськості в 1960 році. Винахідник СЛР Пітер Сафар дав виробу високу оцінку, надалі за його пропозицією в манекен була вбудована пружина, що імітує опір грудної клітини, що дозволило відпрацьовувати повний цикл навичок СЛР.

Оскільки обличчя манекена було виготовлене з гіпсового зліпка особи невідомої французької дівчини, яка потонула в річці Сена в XIX столітті, манекен отримав торгову назву «Ресаскі Енн» (англ. *Resusci Anne* – «Оживлена Анна»). Реаніматологи жартома називають Ресаскі Енн «найбільш часто цілюваною дівчиною всіх часів».

Комп'ютерні манекени

Перший комп'ютерний симулятор людини в повний зріст для навчання анестезії був спроектований в університеті Південної Каліфорнії в середині 1960-х, приблизно в той самий час, коли там з'явилися перші програми по стандартизованих пацієнтах (див. далі). Інженер, доктор технічних наук Стефан Абрахамсон (*Stephen Abrahamson*) і лікар-терапевт Джадсон Денсон (*Judson Denson*) у співпраці з корпорацією *Аероджет Дженерал* (*Aerofjet General Corp.*) розробили SIM 1 (також у літературі можливе написання *Sim One*). Фінансовим стимулом для конструювання симулятора був пошук компанією *Аероджет* розробок в альтернативних, мирних галузях у зв'язку зі скороченням коштів, що надавалися на військові потреби. Функціональні особливості

симулятора SIM 1 включали в себе моргання очей, зіниці змінного діаметру, нижню щелепу, яка висувається. Грудна клітка симулятора рухалася під час дихання, серцебиття було синхронізоване з пульсом на скроневій і сонній артеріях і відповідало тиску крові. Симулятор реагував на лікарські препарати з великого списку і передбачав відпрацювання прийомів відновлення прохідності дихальних шляхів. Симулятор керувався гібридним аналого-цифровим комп'ютером з об'ємом пам'яті 4096 слів.

На жаль, винахідники на чверть століття випередили свій час. Манекен виготовили в єдиному екземплярі, він так і не набув широкого визнання: на той час комп'ютери були дуже дорогими і малопотужними, а медичні школи не визнавали інших засобів навчання, крім як біля ліжка хворого.

Кардіологічний манекен Харві

Трохи пізніше, у 1968 році, в Університеті м. Майамі (Флорида, США) був сконструйований манекен для відпрацювання навичок діагностики стану серцево-судинної системи. Його творець, доктор Майкл Гордон (*Michael Gordon*), назвав тренажер Харві (*Harvey*) на честь свого вчителя. Модель відтворювала різні варіанти дихання, пульсу, кров'яного тиску, шумів і тонів серця, що відповідало 25 різним серцево-судинним патологіям.

Це був дуже складний електромеханічний пристрій, укріплений на нерухомому ящику метрової висоти, що містив у собі мотори, важелі, трансмісії і електричні деталі. Пізніше в міру розвитку технологій були випущені аналогічні моделі, наприклад, японський *Simulator K*.

Сам же манекен Харві випускається й до цього часу, зрозуміло, у більш досконалому вигляді, з використанням сучасної комп'ютерної техніки. На цей час кількість відтворюваних патологій доведено до 30.

Математична модель фізіології

Важливим кроком у розвитку медичних симуляторів стало розроблення на початку 1980-х років математичних моделей фізіологічних процесів серцево-судинної і дихальної систем та їх взаємодія з лікарськими речовинами. Математика описувала не тільки статичну картину, а й послідовні зміни, що відбуваються в людському організмі в міру розвитку патології, корекції стану фармакологічними препаратами і здійснення реанімаційних заходів. Моделювання фізіології стало передумовою до створення **роботів-пацієнтів**, прототипи яких незалежно один від одного розробили дві групи американських дослідників — зі *Стенфорда* (Каліфорнія) і *Гейнсвілля* (Флорида).

Анестезіологічний симулятор CASE

Дослідницькою групою Стенфордського університету в 1986 році був створений андроїд, названий CASE – *Comprehensive Anesthesia Simulation Environment* (навчальне анестезіологічне симуляційне середовище). Керував розробкою професор анестезіології Девід Габа (David Gaba), який згодом став однією з найбільш яскравих фігур у симуляційному співтоваристві, засновником і понині беззмінним керівником симуляційного центру Стенфордського університету. Девід Габа, крім лікарського диплома, мав ступінь бакалавра інженера біомедичної техніки та ліцензію пілота приватної авіації, що, можливо, не тільки наштовхнуло його на ідею використання принципів льотної підготовки в галузі медичного навчання, а й допомогло втілити ідеї в практику.

Для імітації моніторингу в симуляторі використовувався комерційно доступний генератор графіків фізіологічних параметрів. Вимірювання артеріального тиску за допомогою манжети керувалося автоматичною програмою, встановленою на один з перших персональних комп'ютерів – *Macintosh Plus*[®]. У подальших модифікаціях з'явилася можливість оклюзії головного бронха, внутрішньовенних інфузій, маскової та ендотрахеальної штучної вентиляції легенів з їх аускультатією, але при цьому модель не була забезпечена такими звичними сьогодні функціями, як спонтанне дихання і пальпація пульсу. Спочатку логіка програмування CASE 1.2 була побудована на скриптах, що описують варіанти передбачуваних змін у відповідь на різні дії учнів. Крім того, досвідчений анестезіолог спостерігав за ходом симуляції та через персональний інтерком віддавав інструктору розпорядження щодо зміни фізіологічного статусу.

Це дозволяло здійснювати навчання за індивідуалізованою схемою, не обмежуючись стандартними реакціями. Однак такий варіант управління мав певні недоліки: жоден найдосвідченіший лікар не може швидко й об'єктивно точно передбачити індивідуальну реакцію пацієнта на маніпуляцію або введені ліки. Тому ця схема управління могла бути хоч і реалістичною, але суб'єктивною, відтвореною неточно. Урахування в реальному часі всієї множини взаємодіючих факторів (преморбідний фон, вага, вік, стать, індивідуальна переносимість та ін.) неможливо виконати людині без допомоги спеціальних програмних алгоритмів. Творці навчального андроїда усвідомлювали цей недолік, і в 1989 році модель CASE версії 2.0 вже була забезпечена моделлю фізіології серцево-судинної системи, у тому числі безпосередньо в реальному часі генерувалися ЕКГ-криві та аускультативна картина тонів серця, і фармакологічної бібліотекою, яка мала 70 препаратів. Викладач міг вибрати завдання з 35 сценаріїв різних клінічних ситуацій.

Незважаючи на свій відомий вислів: «У жодній галузі, де життя людини залежить від точності навичок кваліфікованих операторів», фахівці не чекали появи неспростовних доказів користі симуляторів до початку їх використання.

Девід Габа в 1992 році разом з проф. Джефрі Купером (Гарвардська школа медицини) провів у Бостоні так званий «великий симуляційний експеримент» (*The Great Simulation Experiment*), у якому взяли участь 70 клініцистів, які проходили навчання за програмою CRM в анестезіології (*Crisis Resource Management*). Під час експерименту були отримані переконливі докази ефективності симуляційних технологій, унаслідок чого в 1993 році в Гарварді було створено Центр медичної симуляції (*Center for Medical Simulation*).

Ліцензія на CASE була продана канадській корпорації CAE-Link (пілотажні симулятори, зокрема раніше відомі тренажери Лінка). У 1993 році андроїд під торговою маркою SAM був представлений в Брюсселі на з'їзді Європейського товариства анестезіологів. Потім права на симулятор були переуступлені американській компанії Eagle, і деякий час він випускався під однойменною назвою, а професор Габа як винахідник до 2000 року отримував авторські відрахування від продажів. У жовтні 1998 року фірму Eagle придбала ізраїльська MedSim, проте незабаром виробництво симулятора пацієнта було припинено, оскільки технології того часу були нестабільними, собівартість симулятора виявилася високою і він не знайшов собі збуту.

Анестезіологічний симулятор GAS

Паралельно з групою Д. Габи і практично одночасно з нею (1988) незалежні розробники Університету Флориди (Гейнсвіль, США) під керівництвом Дж. Гравенштейна (*J.S. Gravenstein*) створили симулятор *Gainesville Anesthesia Simulator* – GAS (Гейнсвільський анестезіологічний симулятор), який згодом став прабатьком цілої лінійки роботів-симуляторів, випущених спочатку компанією *METI (Medical Education Technologies Inc.)*, а нині – *CAE Healthcare*.

У симуляторі також використовувався комерційний генератор графіків фізіологічних параметрів і центральний керуючий комп'ютер. GAS міг імітувати неінвазивне вимірювання артеріального тиску, пульс, що палькується, і на відміну від CASE відтворював спонтанні дихальні рухи (механічні легені були розміщені не в грудній клітці, а в корпусі кушетки, на якій було змонтовано симулятор).

У комплекті з манекеном постачалася система імітації наркозного апарату, що відтворював різні клінічні проблеми і поломки. Також значним досягненням стала система точної симуляції газообміну. Концентрація таких газів, як O_2 , N_2O , N_2 й одного газоподібного анестетика могли розраховуватися за математичною моделлю газообміну – всмоктування, розподілу і виділення газів. Рухи великого пальця сигналізували про глибину нейром'язової блокади. Пізніше група з Гейнсвілла розробила систему комп'ютерного контролю, доповнену моделями фізіології і фармакології.

GAS відкрив новий клас навчальних виробів – роботи-симулятори пацієнта; у подальшому виріб став комерційним продуктом і продавався під маркою METI HPS – *Human Patient Simulator* («Симулятор пацієнта людини»).

Згодом при проведенні дослідження ефективності навчання на новому симуляторі вже перші отримані дані показали більш високий темп і глибину компетенції резидентів основної групи порівняно з контрольною. Цікаво, що дослідження довелося завершити за проханням резидентів контрольної групи раніше запланованого терміну, оскільки вони просили допустити їх до симуляційного тренінгу. Цілі і підходи двох згаданих вище команд суттєво відрізнялися між собою. Фахівці в Стенфорді були більш орієнтовані на командний тренінг при виникненні критичних станів. Свою програму вони розробили на основі програми управління екіпажем при польоті, використовуваної в льотних тренажерах, і назвали її «Управління критичними станами при анестезії» (*Anesthesia Crisis Resource Management*). Фахівці в Гейнсвіллі орієнтувалися на створення симулятора для навчання резидентів навичкам анестезії, опрацювання типових помилок, дій у разі поломки анестезіологічного обладнання. Симулятор CASE на ранніх етапах розвитку зазначених технологій був впевненим лідером, але робот GAS хоч і розвивався повільніше, краще переніс придбання компанією METI. Безліч контрактів з військовими, а також створення першого симулятора дитини в повний зріст (*Pedia Sim*) допомогло компанії METI стати до кінця 1990 років світовим лідером у сфері імітаційних технологій.

Стандартизований пацієнт

Паралельно з використанням математичних модулів симуляційний тренінг успішно розвивався зовсім в іншому напрямку – із залученням стандартизованих пацієнтів.

Застосування акторів замість хворих під час практичних занять розпочалося в 1963 році. Такий підхід був уперше апробовано викладачами Університету Південної Каліфорнії при навчанні студентів-медиків за трирічною програмою навчання неврологів. Роль пацієнтів виконували актори, навчені імітувати патологічні стани.

Опис такого досвіду було опубліковано в 1964 році, але півстоліття тому метод визнали дорогим і ненауковим. Потім, у 1968 році, була введена практика використання помічників для демонстрації гінекологічного обстеження. Більш широко подібна прихована інтеграція акторів, які зображують пацієнтів, у роботу клінік прийшла в 1970-ті роки, під час чого відбулася зміна назви «пацієнти-інструктори» на «стандартизовані пацієнти».

З 1998 року стала щорічно проводитися Конференція щодо навчання з використанням стандартизованих пацієнтів, хоча Асоціація викладачів з

використанням стандартизованих пацієнтів ASPE була офіційно заснована тільки в 2011 році. На додаток до формальних освітніх програм Асоціація пропонує доступні через інтернет семінари, дані моніторингу, спрямовуються субсидії на наукові дослідження, щорічно присуджується нагорода видатному тренеру. Конференції поклали початок використанню стандартизованих пацієнтів для оцінки клінічних компетенцій, також були сформовані об'єднання навчальних закладів, зацікавлених у використанні стандартизованих пацієнтів для оцінки компетенцій курсантів. У результаті таких об'єднань був організований проект з використання стандартизованих пацієнтів Національної Ради медичних екзаменаторів США (*NBME*). У 1993 році Асоціація Американських медичних коледжів фінансувала дослідження використання стандартизованих пацієнтів у медичних навчальних закладах. Майже три чверті навчальних закладів підтвердили використання стандартизованих пацієнтів, більш ніж одна чверть – використання стандартизованих пацієнтів під час випускного іспиту. Такий тип тестування дістав назву «практичний клінічний іспит» (*Clinical Practical Examination*). Освітня комісія для випускників іноземних медичних інститутів з 1990 по 1992 рік виконала пробні випробування методики оцінки навичок студентів-медиків за допомогою стандартизованих пацієнтів. Медична Рада Канади в 1993 році вперше включила оцінку навичок студентів-медиків за допомогою стандартизованих пацієнтів в програму видачі ліцензій, а наступного року цей метод оцінки знань і навичок був офіційно прийнятий освітньою комісією для випускників іноземних медичних інститутів (*ECFMG*). Валідність, надійність і практичність «практичного клінічного іспиту» були підтвержені й описані у двох докладних дослідженнях, дані яких стали підставою для офіційного затвердження Радою *NBME* практики використання стандартизованих пацієнтів на IV–VII курсах навчання. Перше обов'язкове тестування студентів-медиків США (клінічні навички – етап II) було виконано в 2004 році як частина державної програми ліцензування.

Хірургічні віртуальні симулятори

Наприкінці ХХ століття низка передумов визначила появу нового покоління медичних тренажерів:

- **Збільшення швидкодії комп'ютерів** забезпечило доступну за ціною апаратну базу для віртуальних тренажерів. З вищої ліги цінових важкоатлетів симулятори перемістилися в розряд звичайних навчальних посібників, нехай і не настільки дешевих.
- **Прогрес в інвазивній діагностиці та ендовідеохірургії** зумовили появу цілої галузі, де лікар спостерігає за своїми діями на екрані монітора. Незвична моторика, фулькрум-ефект, двовимірна картина операційного поля разом

з величезною популярністю малоінвазивних технологій забезпечили високий попит на навчання і перепідготовку фахівців.

- **Проект Visible Human** був здійснений Національною медичною бібліотекою США в 1994 році. Віртуальна анатомічна модель людського тіла заснована на оцифрованих фотографіях поперечних розтинів трупів чоловіки і жінки. Зображення можна переглянути в 3D-форматі й здійснювати маніпуляції з анатомічними структурами. На даних, отриманих під час реалізації проекту Visible Human Project, базувалася більшість перших онлайн-вправ, віртуальних хірургічних тренажерів, курсів тренінгу на моделях з використанням віртуальної реальності.

Винаходи в галузі сенсорних технологій ліквідували останню прогалину – тепер не тільки зір і слух, а й дотик виявилися у викладацькому арсеналі. Технологію зворотного тактильного зв'язку Touch Sense патентує фірма *Immersion*. До речі, сьогодні саме ця технологія застосовується в сенсорних екранах смартфонів.

Перша спрощена модель черевної порожнини, яка дозволяла виконати вправи з холецистектомії, була створена Джароном Ланье (*Jaron Lanier*) – батьком віртуальної реальності, який запропонував сам термін «віртуальна реальність». Дж. Ланье став розробником і співавтором багатьох інших симуляційних виробів і проектів – віртуальних рукавичок, віртуальних окулярів, трекінгового пристрою *Kinect*, проекту *Second Life* тощо. Наприкінці 1980-х років хірург Річард Сатава (*Richard Satava*) подав заяву в *NASA*, що проводила черговий набір в астронавти. Його кандидатура була відхилена, але в результаті «контакту» виникла ціла низка проектів, що виконувалися ним за завданням *NASA*, зокрема, дослідження особливостей хірургічних втручань, які виконуються на космічній станції в невагомості. Тоді перед дослідниками постало питання: «Якщо в космосі не виявиться лікаря, хто буде оперувати пацієнта?» Схожа проблема стояла перед американськими військовими – солдати гинули на полі бою в першу годину після важкого поранення, якщо їм не було надано кваліфіковану медичну допомогу (так званий «Golden Hour»). Річард Сатава, на той час вже полковник медичної служби США, познайомився на одній з конференцій з Дж. Ланье і під враженням почутого створив власну концепцію надання медичної допомоги на полі бою. Замість транспортування бійця в госпіталь Сатава запропонував наблизити госпіталь до солдата, перетворивши «золотий час» в «золоту хвилину». Сама ідея, за його словами, була отримана з науково-фантастичного роману Роберта Хайнлайна (*Robert Anson Heinlein*) «Зоряний десант», де медичний кокон *Trauma Pod* автоматично відправлявся з космічного корабля для евакуації й одночасного лікування пораненого десантника. Сатава розробив таку концепцію: поранений укладається санітарами в медичну капсулу, де вони приєднують до нього датчики моніторингу життєвих параметрів, встановлюють внутрішньовенну систему.

За допомогою фізіологічного моніторингу, а також вбудованих у капсулу ультразвукових та рентгенсканерів здійснюється діагностика, дані телеметрично надсилаються в госпіталь, і по дистанційній команді лікаря лікування бійця починається вже на етапі транспортування.

Річард Сатава поділився своїми ідеями з головним хірургом Армії США і проєкт був прийнятий до розгляду. Технологія віртуального управління оперативним втручанням тісно перетиналася з принципами хірургії за допомогою роботів, керованих комп'ютерами, яка була давньою задумкою американських військових медиків, а фраза «врятувати життя солдата» відкривала майже необмежені джерела фінансування.

Замовником створення рятувальної медичної капсули TraumaPod стала NASA, а фінансування здійснювала DARPA – агентство провідних оборонних дослідницьких проєктів, структура американського Міністерства оборони. Тим часом Сатава публікує програмну статтю, де викладає принципи підготовки хірургів у віртуальній реальності (1993, журнал *Surgical Endoscopy*). Тоді, ще 20 років тому, він передбачив, що «лікар майбутнього буде вивчати анатомію та вдосконалювати хірургічну майстерність ще до виконання перших втручань на пацієнтах».

У середині 1990-х років від основних розробок «відділився» напрям симуляційного тренінгу, та за фінансової підтримки DARPA компанією *HT Medical Inc.* був створений перший у світі віртуальний симулятор хірургічної допомоги при травмі органів черевної порожнини, який був названий *HATS (HT Abdominal Trauma Surgery Simulator)*. Симулятор розміщувався на операційному столі, накритий опербілизною, у місці рани горизонтально розташовувався монітор, на якому відображався відповідний етап операційного втручання – хірургічна рана з внутрішніми органами. Комп'ютерна генерація анатомічної будови органів здійснювалася на основі даних міжнародного проєкту *Visible Human*. Симулятор характеризувався дивовижними для свого часу функціями та характеристиками: віртуальні органи з відображенням ушкоджень і кровотечі можна деформувати, розтинати, коагулювати; серед відпрацьовуваних втручань були резекція шлунка, видалення селезінки, ревізія пошкодженої нирки. Тактильні відчуття забезпечувалися пристроєм зворотного зв'язку – маніпулятором *Phantom* компанії *SensAble*, який і до цього часу є найбільш поширеним гаптичним пристроєм, що використовується у віртуальних симуляторах зі зворотним зв'язком.

На жаль, симулятор *HAST* не потрапив в серійне виробництво, так і залишившись прототипом. У числі причин розробники згодом називали «скептицизм медичної спільноти і відсутність недорогих високошвидкісних комп'ютерів». Однак важливі уроки, отримані під час досліджень, були задоволені галуззю.

Так, компанія *HT Medical Inc.* продовжила розробки віртуальних технологій, і під керівництвом Мортона Нільсена (*Morton Bro Nielsen*) наприкінці

1990-х років були створені симулятори *CathSim*[™] (відпрацювання внутрішньовенних ін'єкцій), *PreOp*[™] *Endoscopy* (ендоскопічний симулятор) і *PreOp*[™] *Endovascular* (навчання ангіографії) – прабатьки широко відомих нині віртуальних симуляторів *EndoVR* і *CathLabVR*.

Перша частина назви «PreOp» свідчила про те, що вироби замислювались не тільки для навчання, а й планування, а також відпрацювання майбутніх операцій. Створена в 1987 році, компанія HT Medical Inc. десять років по тому була визнана однією з 500 американських компаній, які найбільш швидко розвиваються (рейтингове бюро *Deloitte & Touche*), і на вершині зростання своєї капіталізації у 2000 р. була разом з усіма патентами придбана фірмою *Immersion Inc.* Ця компанія, у свою чергу, вже була відома в галузі – на базі її гаптичних пристроїв на той час працювали лапароскопічні симулятори *MIST* і *LapSim*.

Слід зазначити, що кожного разу спалах розвитку симуляційних технологій був пов'язаний з ростом напруженості політичної ситуації і посиленням військової загрози. Так, 30-тисячний (!) тираж виробництва пілотних симуляторів Лінка *Blue Box* припав на Другу світову війну, винахід Абрахамсона відбувся перед в'єтнамської кампанією, а проекти Габи, Гравенштейна і Сатава спонсорувались оборонними агентствами й корпораціями військово-промислового комплексу в 1980-ті роки – роки найвищої політичної напруженості (війна в Афганістані, збитий південнокорейський лайнер, розміщення американських ракет «Першинг» у Європі). До початку 1990-х років 80% технологій імітаторів і тренажерів використовувалися у військовій промисловості.

Потім настала перебудова, успішно проведена війна в Перській затоці і потік військових замовлень обмілів. У середині 1990-х років у сфері симуляції військово промисловість перевершила індустрія ігор, саме вона стала рушійною силою розвитку високошвидкісного графіку з високою роздільною здатністю. Інтерес до симуляційних технологій виріс і в самому медичному співтоваристві. Фінансування охорони здоров'я в багатьох країнах перевищило оборонні бюджети, і розробки стали оплачуватися з більш спокійних та далеких від військового відомства джерел.

Віртуальні симулятори лапароскопії

Впровадження мінімально-інвазивних втручань як альтернативи традиційним відкритим операціям було ускладнено високою тривалістю освоєння складних і незвичних моторних навичок, і тому перша ж віртуальна модель була прийнята досить прихильно.

Німецькі вчені з Дослідницького центру Карлсруе (*Forschungszentrum Karlsruhe*) та Інституту прикладної інформатики (*Institut für Angewandte*

Informatik) під загальним керівництвом лікаря Уве Кюнапфеля (*Uwe Kühnapfel*) з 1986 р. почали дослідження, у результаті яких був розроблений симулятор KISMET. Перша апробація симулятора відбулася в 1996 році в Університеті Тюбінгена під керівництвом проф. Буеса (Bues), а потім після доопрацювань та удосконалень під торговою маркою VEST (*Virtual Endoscopic Surgery Training*) у 2000 році він був запущений у серійне виробництво.

Характеристикам VEST позаздрять багато сучасних «інноваційних» виробів: відпрацювання базових вправ та холецистектомії в режимі реального часу; імітація інструментів та відеокамери, тривимірне зображення (були потрібні додаткові 3D-окуляри).

Для імітації зворотного тактильного зв'язку в різні періоди використовувалися три пристрої:

- *Laparoscopic Impulse Engine* корпорації *Immersion* (США);
- *PHANTOM* фірми *SensAble* (США);
- *HIT-HauptabteilungIngenieurtechnik* (Німеччина).

На початку 2000-х років виробництво і маркетинг симулятора були ліцензовані німецькою компанією *Select IT Vest Systems AG*, офіс якої розміщувався в кампусі Бременського університету. Деякі клініки, перш за все в Німеччині, почали застосовувати його в навчанні базовим навичкам лапароскопічної хірургії. Тренажер VEST став випускатися в новому футуристичному дизайні, отримав плоский екран, був доповнений цілою низкою навчальних модулів, зокрема блоком гінекологічних втручань.

У той час часто доводилося не тільки доводити переваги віртуальних технологій, а й далі переконувати хірургів у незаперечних плюсах самої лапароскопічної хірургії. На жаль, прорахунки в маркетингу, недолік достовірних досліджень ефективності його застосування поряд з високою ціною (еквівалентною 150 тис. євро) призвели до краху проекту. Симулятор VEST був випущений в одиничних екземплярах і незабаром пішов з ринку.

Практично одночасно з німецькими дослідниками в Манчестері (Великобританія) у Центрі мінімально-інвазивної терапії Вольфсона провідний хірург Рорі Макклой (*Rory McCloy*) і директор фірми *VR Solutions Ltd.*, доктор наук Роберт Стоун (*Robert Stone*) в межах спільного проекту розробили віртуальний симулятор лапароскопії, який отримав назву MIST. Хоча й прийнято вважати роком його винаходу 1997 р., нам вдалося в літературі знайти першу згадку про нього датовану 1996 роком.

Система складалася з комп'ютера (200 MHz Pentium® PC з 32 MB RAM), з'єднаного з підставкою, на якій рухливо закріплені два лапароскопічні інструменти, рухи яких відображалися на екрані в межах куба 10x10 см. На симуляторі відпрацьовувалися різні базові навички, необхідні для виконання лапароскопічної холецистектомії.

Користувач у будь-який момент міг переглянути відеофрагменти, що демонструють застосування даних навичок у ході реального втручання. Передбачалося налаштування програми під інші типи втручань і інструментарію, наприклад, артроскоп і ендоскоп. Здійснювалися аналіз й оцінка рівня виконання вправи, порівняння між результатами різних навчальних сесій, курсантів і груп.

Перший час симулятор комерційно поширювався «за розумною ціною» компанією *Ethiskill* (підрозділом *Ethicon Ltd.*), а потім усі патенти перейшли у власність шведської фірми *Mentice*, заснованої в 1999 році, яка ще тривалий час виробляла симулятор під цією самою назвою. Вона, до речі, також придбала фірму *XiTact* (Швейцарія), що була створена у квітні 2000 р. на базі Лозаннського інституту технологій Швейцарської Конфедерації (Swiss Federal Institute of Technology Lausanne, EPFL). Фірма *XiTact* випускала периферію симулятори ендохірургічних інструментів зі зворотним зв'язком, яка багато років використовувалася цілою низкою відомих виробників симуляційних виробів (*Simbionix, Ізраїль; Surgical Science, Швеція; VirtaMed, Швейцарія*).

Симулятор MIST забезпечив прорив у дослідженнях симуляційного тренінгу хірургічних навичок. Саме на його базі було виконано величезну кількість перших досліджень можливості перенесення в клінічну практику навичок, набутих у віртуальному середовищі. Запит в PubMed видає 108 робіт зі згадуванням симулятора MIST, тоді як на базі інших моделей здійснено від 20 до 60 досліджень.

Бум віртуальних симуляторів

На початку 2000-х років немов прорвало греблю: зростання симуляційних технологій стало лавиноподібним, охоплюючи дедалі більший спектр медичних спеціальностей. Усі їх навести неможливо, тому пропонуємо лише кілька прикладів.

Доктор Стів Доусон (*Steve Dawson*), керівник дослідницької групи *SimGroup* в Массачусетс Джeneral Хоспітал (Бостон, США), опублікував у 2000 році дані про розроблений спільно з японською компанією *Мицубісі Електронік* (*Mitsubishi Electronics*) симулятор для тренінгу з інтервенційної кардіографії. Надалі розробка була придбана шведською компанією *Mentice*, і сьогодні цей віртуальний тренажер широко відомий під торговою маркою VIST, пропонується більше 20 груп симуляційних вправ з ангиографії різних органів і систем.

Ізраїльська компанія *MedSim* (заснована в 1995 р.) ще до придбання симулятора пацієнта CASE-Eagle розпочала розробку віртуального тренажера ультразвукової діагностики *UltraSim*. Його перші моделі були продані в 1997 році, а після того як у 2000 році виробництво симулятора пацієнта припинилося, фірма зосередилася на власному винаході.

За першу декаду XXI століття було сконструйовано віртуальні тренажери зі стоматології, нейрохірургії, ортопедії, артроскопії, хірургії очних і лор-захворювань. Нині вже важко назвати спеціальність, у якій би не існувало віртуального симулятора для відпрацювання тієї чи іншої маніпуляції, втручання.

У наш час сотні роботів-симуляторів і тисячі манекенів щорічно поповнюють армію віртуальних пацієнтів і надходять «на лікування» в симуляційні центри по всьому світу.

Розпочинаючи з 2007 року сенат США тричі ухвалював Закон про державне фінансування розвитку симуляційних технологій у медичній галузі.

У Європі на установчому з'їзді (1994, Копенгаген) було створено Європейське товариство симуляційного навчання в медицині SESAM (*Society in Europe for Simulation Applied to Medicine*), яке проводить авторитетні конференції. Пізніше було створено міжнародне Товариство симуляції в охороні здоров'я SSIH (*Society for Simulation in Healthcare*) зі штаб-квартирою в Міннеаполісі (США), яке також проводить щорічні конференції з симуляційного навчання в охороні здоров'я (IMSH), але вже на американському континенті. Крім того, суспільство здійснює добровільну сертифікацію симуляційних центрів і видає журнал «Симуляція в охороні здоров'я» (головний редактор журналу – піонер симуляційних технологій Девід Габа, професор, керівник симуляційного центру Стенфордського університету).

2

РОЗДІЛ

Симуляційне навчання в Одеському національному медичному університеті

Реформування та модернізація галузі охорони здоров'я, постійне підвищення вимог до якості надання медичної допомоги населенню потребують від лікарів та медичного персоналу в цілому не тільки досконального володіння теоретичною базою, а й набуття певного практичного досвіду. Навчаючись у медичному закладі (вищому або середньому), студенти майже завжди відчувають дефіцит практичної складової підготовки, що спричинено низкою перешкод. Це і неможливість відтворення більшості практичних маніпуляцій, відсутність тематичних пацієнтів, етико-деонтологічні, морально-етичні та законодавчі обмеження у взаєминах між студентами та пацієнтами. Тому найважливішими завданнями сучасної середньої, вищої та післядипломної медичної освіти є створення умов для якісної підготовки висококваліфікованих спеціалістів у різних медичних галузях, відпрацювання та закріплення практичних навичок без ризику заподіяння шкоди пацієнту та розвиток здатності швидко приймати рішення й бездоганно виконувати більшість маніпуляцій та втручань. На нашу думку, впровадження симуляційного методу навчання як одного із базисних, широкий спектр тренажерів для відпрацювання практичних навичок із високим рівнем реалістичності, комп'ютерне та віртуальне моделювання різноманітних клінічних ситуацій становить собою новий напрям сучасної вітчизняної підготовки висококваліфікованих медичних кадрів вищої та середньої ланки.

У січні 2014 року на базі Одеського національного медичного університету було створено перший на території України Навчально-інноваційний центр практичної підготовки лікаря, який оснащений найсучаснішим обладнанням, аналогів якому не існує в країні. У навчанні використовуються такі методики, як моделювання різного рівня складності, гібридна симуляція, «стандартизований пацієнт» та ін. Центр координує свою роботу з провідними світовими центрами симуляційних технологій навчання і по праву претендує на статус базового для підвищення навичок, кваліфікації та перепідготовки лікарів з усіх регіонів України. Центр є мультидисциплінарним, багатопрофільним та

високотехнологічним закладом, мета якого – *високоякісна професійна підготовка фахівців різних галузей згідно з вимогами практичної охорони здоров'я.*

Задля реалізації зазначеної мети було визначено чотири основні завдання діяльності центру, а саме:

1. Підвищення якості підготовки фахівців на основі інноваційних організаційних форм, методів навчання та контролю.
2. Науково-методичний супровід системи навчання та оцінки компетентності різних категорій медичних і немедичних працівників.
3. Науково-дослідницька діяльність у сфері симуляційного навчання.
4. Апробація та розроблення інноваційних технологій у галузі медичної освіти.

Центр розташований в історичному районі міста – у медичному містечку на території університету. На потреби центру було надано три поверхи морфологічного корпусу, загальною площею 1200 м². Планування та перебудова приміщень здійснювалася відповідно до архітектурно-технічних, комунікаційних, цільових можливостей та потреб центру. Контингентом осіб, які можуть пройти навчання в центрі, є студенти вищих (або середніх) закладів медичної освіти (рис. 1, 2, 3, 4), лікарі-практики та працівники закладів охорони здоров'я, немедичні працівники, яких можна об'єднати в певні категорії. Докладніше про категорії осіб, можливості та форми навчання див. в табл. 1.



Рис. 1. Пункція колінного суглоба студентами 6-го курсу ОНМедУ



Рис. 2. Виконання прямої ларингоскопії на симуляторі немовля студентом ОНМедУ



Рис. 3, 4. Дебрифінг після симуляційного сценарію серед студентів ОНМедУ



Рис. 4. Дебрифінг після симуляційного сценарію серед студентів ОНМедУ

Таблиця 1. Категорії осіб, можливості та форми навчання в Одеському центрі практичної підготовки лікаря

Категорія	Можливості	Форма навчання
Вища медична додипломна освіта (студенти університету)	Відпрацювання базових медичних навичок, ситуаційних завдань із акцентом на техніку виконання, навчання роботі в команді, розподілу обов'язків, відповідно до навчальної програми	Передатестаційні цикли Елективний курс
Вища медична післядипломна освіта (лікарі-інтерни, магістранти, лікарі-ординатори, клінічні ординатори, аспіранти, сімейні лікарі, лікарі-курсанти, які проходять перепідготовку)	Удосконалення практичних навичок, розширення їх обсягу відповідно до вимог спеціалізації. Отримання нових практичних та комунікативних здібностей для роботи з пацієнтами. Актуалізація роботи в команді з урахуванням етико-деонтологічних питань. Психологічний супровід, формування стресостійкості. Розширення кола компетенцій та вмій	Цикли тематичного удосконалення Окремі заняття в межах циклу тематичного удосконалення Курси підвищення кваліфікації Окремі заняття в межах курсу підвищення кваліфікації
Середня медична додипломна та післядипломна освіта (медичні сестри, фельдшери, акушери)	Крім відпрацювання спеціалізованих навичок, мають можливість навчитися надавати кваліфіковану допомогу з акцентом на міждисциплінарну командну роботу	Окремі тематичні заняття в межах навчальної програми Додаткові заняття

Продовження табл. 1

Категорія	Можливості	Форма навчання
Немедичний персонал (співробітники служб цивільного захисту, члени рятувальних команд, військовослужбовці, охоронці, пожежники, моряки, робітники міліції, водії та ін.)	Навчання наданню невідкладної медичної допомоги (серцево-легенева реанімація, перша невідкладна допомога при травмах, опіках, вогнестрільному пораненні, отруєнні, утопленні та ін.) на дошпитальному етапі з відпрацюванням відповідних практичних навичок	Окремі тематичні курси та цикли Додаткові заняття

Фахівцями центру розроблені курси тематичного удосконалення та передатестаційні цикли з багатьох спеціальностей – таких, як акушерство і гінекологія, хірургія, неонатологія, анестезіологія, педіатрія, пульмонологія, ендоскопія, кардіологія, медицина невідкладних станів, офтальмологія та ін. Розроблені спеціальні робочі програми з невідкладної кваліфікованої долікарської та лікарської допомоги (для лікарів та працівників середньої медичної ланки).

Особливе місце належить підготовці лікарів для надання кваліфікованої медичної допомоги в зоні бойових дій: з цією метою розроблено спеціальний курс, що дозволяє оперативніше перепідготувати лікарів як у центрі, так і за допомогою виїзної бази центру в польові госпіталі. Розроблені спеціальні робочі програми з невідкладної кваліфікованої долікарської та лікарської допомоги у військових умовах для лікарів та середнього медичного персоналу. Також розроблено курс з невідкладних станів спеціально для осіб, які не мають спеціальної медичної освіти (співробітники служб цивільного захисту, члени рятувальних команд, військовослужбовці, охоронці, пожежники, моряки, робітники міліції, водії та ін.).

Нинішні потужності центру дозволяють пройти тижневе навчання 2500 лікарям протягом року. У планах – навчання 4–5 тис. лікарів на рік.

Методи і принципи симуляційного навчання

3.1. Передумови впровадження симуляційного навчання

Останнім часом в Україні відбувається стрімке впровадження великої кількості віртуальних технологій в різні сфери діяльності людини. У системі вітчизняної охорони здоров'я з'явилися і широко впроваджуються різноманітні фантоми, моделі, муляжі, тренажери, віртуальні симулятори та інші технічні засоби навчання, що дозволяють з тією чи іншою мірою достовірності моделювати процеси, ситуації й інші аспекти професійної діяльності медичних працівників.

За кордоном, де ці технології з'явилися раніше, накопичено досвід, який дозволив створити систему симуляційного навчання. Його застосування покликане істотно підвищити якість, ефективність і безпеку медичної допомоги, яка надається населенню.

Симуляційне навчання не є панацеєю від усіх проблем вітчизняної охорони здоров'я в цілому і медичної освіти зокрема. Однак при цьому воно є дієвим і ефективним інструментом для вирішення певних завдань. Для того щоб ці технології принесли максимальну користь, необхідно чітко визначити їхні переваги і недоліки, після чого поставити цілі і сформулювати завдання, вирішення яких без цих технологій є неможливим або недоцільним.

Переваги симуляційного тренінгу полягають у такому:

- клінічний досвід у віртуальному середовищі без ризику для пацієнта;
- об'єктивна оцінка досягнутого рівня майстерності;
- необмежена кількість повторів для відпрацювань навичок;
- відпрацювання дій при рідкісних та таких, що загрожують життю, патологіях;
- частину функцій викладача бере на себе віртуальний тренажер;
- знижений стрес під час перших самостійних маніпуляцій;
- тренінг відбувається незалежно від розкладу роботи клініки;

- розвиток як індивідуальних умінь і навичок, так і здатності командної взаємодії.

Отже, найважливішими **перевагами** симуляційних технологій є навчання без шкоди пацієнтові та об'єктивна оцінка досягнутого рівня професійної підготовки кожного фахівця.

Основний **недолік** симуляційного навчання – його висока вартість.

Впровадження додаткового, але обов'язкового етапу атестації в умовах симуляційного навчання професійної діяльності для кожного студента і стажиста, а також поширення інформації про всі можливості цього етапу підготовки фахівців серед пацієнтів могло б докорінно змінити цю ситуацію.

3.2. Визначення та цілі симуляційного навчання

Симуляційне навчання – обов'язковий компонент професійної підготовки, що використовує модель професійної діяльності з метою надання можливості кожному студенту виконати професійну діяльність або її елемент відповідно до професійних стандартів або правил надання медичної допомоги.

МакГагі (1999) описує симуляцію як «людину, пристрій або набір умов, які дозволяють аутентично відтворити актуальну проблему. Студент або учень повинен відреагувати на ситуацію, що виникла в такий спосіб, як він це зробив би в реальному житті».

Девід Габа (2004) зі Стенфордського університету запропонував більш докладне визначення цього терміна, згідно з яким симуляція – це «техніка (а не технологія), яка дозволяє замінити або збагатити практичний досвід учня за допомогою штучно створеної ситуації, яка відображає й відтворює проблеми, що мають місце в реальному світі, в повністю інтерактивній манері». Габа також доводив необхідність планування в організації освітнього процесу; він акцентував увагу на тому, що симуляція має стосунок в першу чергу до навчання, а не до технології, яка лежить в основі симуляції.

Лікарі Ніколя Маран і Ронні Главін (2003) з Шотландського клінічного симуляційного центру описували симуляцію як «освітню методику, що передбачає інтерактивний вид діяльності, «занурення в середовище» шляхом відтворення реальної клінічної картини повністю або частково, при цьому без супутнього ризику для пацієнта».

Симуляційне навчання має здійснюватися спеціально навченими штатними інструкторами (викладачами-тренерами, навчальними майстрами), які спільно з фахівцями-практиками (експертами) будуть створювати й накопичувати багаж різних сценаріїв, вести методичну роботу, а також разом з технічними працівниками (техніками та інженерами) розробляти й підтримувати в робочому і безпечному стані засоби навчання (програмне забезпечення,

комп'ютери, тренажери, симулятори, фантоми, моделі і професійне обладнання) на основі системи інженерно-технічного обслуговування та постачання витратними матеріалами.

У разі правильного функціонування симуляційного навчання усі учасники охорони здоров'я будуть досягати власні цілі:

- **держава** (міністерство охорони здоров'я) – підвищення якості підготовки молодих фахівців, контроль якості роботи фахівців-практиків. Крім того, держава вправі очікувати економію коштів, витрачених на навчання фахівців, унаслідок скорочення часу на підготовку, а також економію завдяки підвищенню якості медичної допомоги;
- **роботодавці** – зменшення кількості професійних помилок, зниження ризику відповідальності за дії своїх співробітників, підвищення авторитету своєї установи;
- **медичні працівники** – швидке входження в професію, відповідність вимогам роботодавців;
- **пацієнти** – безпека і якість при наданні їм медичної допомоги.

3.3. Принципи симуляційного навчання

Для правильного функціонування імітаційного навчання необхідне дотримання принципів ефективної технології навчання і таких організаційних принципів:

1. Інтеграція симуляційного навчання в діючу систему професійної освіти на всіх рівнях.
2. Наявність законодавчої бази, в якій міститься норма про допуск до роботи (навчання) з пацієнтами, а також перелік обов'язкових компетенцій зі спеціальностей, які потребують першочергової організації симуляційного навчання. У результаті має стати нормою недопущення (відсторонення) до навчання (роботи) з пацієнтами осіб, які не пройшли атестацію за допомогою симуляційних методик відповідно до переліку компетенцій за своєю спеціальністю (рівнем освіти). Законодавча база повинна бути гнучкою й удосконалюватися в міру розвитку цього напрямку.
3. Інтенсивна організація навчального процесу, модульна побудова програми імітаційного навчання і можливості для одночасного навчання різних категорій медичного персоналу.
4. Об'єктивність атестації на основі затверджених стандартів (правил), на відповідність критеріям і з проведенням документування і відеореєстрації процесу та результатів педагогічного контролю, під час якого вплив особистості екзаменатора повинен наближатися до нуля.

5. Присутність незалежних експертів та спостерігачів при процедурах державної атестації обов'язково з числа роботодавців (професійних співтовариств), а також двох членів товариств, пов'язаних із захистом прав пацієнтів (кожен раз мінливих).
6. Єдина система оцінки результатів симуляційного навчання (для всіх організаторів, які використовують дані симуляційні методики).
7. Наявність системи державного обліку результатів проходження відповідних модулів симуляційного навчання фахівцями (реєстр фахівців).
8. Наявність системи підготовки персоналу (викладачів, інструкторів), що забезпечує симуляційне навчання.

Стандартний навчальний модуль, або стандартний імітаційний модуль (СІМ), – одиниця навчального процесу імітаційного навчання, що дорівнює трьом годинам робочого часу Навчального центру, відведеного на безпосередню взаємодію учнів із засобами навчання (практичну підготовку), що супроводжується педагогічним контролем. Кожна така одиниця має визначений кінцевий результат підготовки і певну вартість. Наявність такої одиниці навчального процесу дозволить проводити розрахунки потреби підготовки фахівців.

СІМ необхідний для організації навчального процесу, та кожен із них включає в себе перелік практичних навичок, які будуть сформовані (проконтрольовані) в учнів протягом цього часу.

Перелік навичок в СІМ повинен бути об'єднаний за тематичним принципом, задіяним для цього обладнанням та досяжністю навчальних цілей за три години. Крім клінічних СІМ, необхідна розробка СІМ для навчання нових співробітників центрів симуляційного навчання.

Стандартні модулі імітаційного навчання (СІМ) можуть бути реалізовані як окремі тренінги або бути складовою частиною більш широкої програми імітаційного навчання.

СІМ передбачає тільки практичні заняття. Для проведення навчання по одній темі може бути реалізовано кілька СІМ. Кожен СІМ, який здійснюється у вигляді тренінгів, повинен неодмінно мати такі чотири складові:

1. Вхідний контроль рівня підготовки, інструктаж, постановка цілей та завдань тренінгу (близько 20% часу).
2. Безпосереднє виконання навчального завдання.
3. Дебрифінг, обговорення виконання.
4. Підсумкове виконання (близько 10% часу).

На другу та третю частину має припадати не менше ніж 70% часу, при цьому залежно від виду компетенцій розподіл між ними може становити від 60:10 – для окремих навичок, до 30:40 – для професійної діяльності в цілому. В анотації до кожного СІМ має бути зазначено, крім переліку компетенцій, максимальна кількість учнів у групі.

Компоненти навчального модуля:

- тест, вступний інструктаж;
- основна частина;
- дебрифінг;
- підсумкове виконання, тест.

3.4. Технічні та нетехнічні навички

Поділ відпрацьовуваних навичок на технічні та нетехнічні може служити ще одним методом структуризації симуляційних занять.

Термін «нетехнічні навички» був запозичений з авіації, хоча коріння його сягають у сферу теорії управління ризиками. Джеймс Ризон, один з основоположників теорії людського фактора, проаналізував причини виникнення низки техногенних катастроф, зокрема і Чорнобильської. Він стверджував, що допущена помилка може бути кваліфікована або як «людська», або як «помилка системи».

Лікарська помилка може бути викликана помилкою протоколу, людини або їх комбінацією, тому дуже важливо розвивати не тільки професійні, технічні навички, а й так звані нетехнічні, пов'язані з людським фактором.

Людська помилка стала предметом широких досліджень в усьому світі, а нетехнічні навички в анестезії (ANTS) – робочим інструментом у багатьох клінічних ситуаціях.

Тренінг

Тренінг є змішаною формою заняття, оскільки передбачає одночасне використання двох методів – інформування курсанта і виконання ним завдання. При цьому принципова відмінність тренінгу від інших прийомів навчання полягає в тому, що з його допомогою можна:

- 1) розвивати здібності до навчання;
- 2) формувати конкретні види діяльності;
- 3) сприяти ефективним формам спілкування в процесі цієї діяльності.

Для того щоб це все було реалізовано, необхідні три головні умови, що відрізняють тренінг від інших програм професійної підготовки:

- 1) самостійне (частіше неодноразове) виконання професійної діяльності або її частини;
- 2) відповідальність учня за результат кожного виконання через контроль правильності виконання та зворотний зв'язок від експертів з цієї діяльності;

3) аналіз результатів власного виконання для досягнення поставлених результатів навчання.

Тренінг заснований на виконанні дії в процесі спеціально організованого інтерактивного спілкування з викладачем (тренером-експертом) та іншими учнями, пошук «нових» знань та усунення власних помилок.

Розрізняють тренінги професійних компетенцій та особистого зростання.

Тренінги при реалізації традиційних навчальних планів можуть бути проведені в межах такої організаційної форми, як практичне заняття. Одним із поширених прийомів при проведенні тренінгів є різновид симуляційного навчання – навчальна гра.

Широке використання тренінгів професійних компетенцій у сфері охорони здоров'я стало можливим з появою спеціальних засобів навчання – віртуальних тренажерів та роботів-симуляторів пацієнта.

При навчанні «біля ліжка хворого» пріоритетом є все ж лікування пацієнта, а не навчання студента. Крім того, у процесі навчання не працюватиме друга умова – відповідальність за свої дії. На симуляційному ж занятті пріоритетом є саме навчальне завдання, у процесі якого допустимий негативний результат медичної допомоги, щоб учень відчув усю міру своєї відповідальності.

При цьому симуляційне навчання не є панацеєю і в жодному разі не замінює навчання «біля ліжка хворого»: обидві технології в сучасному освітньому процесі повинні органічно доповнювати один одного.

Єдиної і загально визнаної класифікації тренінгів не існує, поділ можна здійснювати за різними підставами (критеріями), але загальна мета будь-якого професійного тренінгу – підвищення компетентності як у застосуванні конкретних навичок, так і в спілкуванні. Вона може бути конкретизована в низці завдань з різним формулюванням, але обов'язково пов'язаних з набуттям знань, формуванням умінь, навичок, розвитком поведінкових установок.

Прості тренінги.

1. Чотириетапний підхід.
2. Демонстрація еталонного виконання.
3. Демонстрація еталонного виконання з поясненнями інструктора.
4. Демонстрація еталонного виконання з поясненнями учнів.
5. Виконання вправи учнями.

Прості тренінги спрямовані на формування репродуктивної діяльності, де потрібно якомога менше думати, але при цьому діяти правильно і більше інтелектуальних ресурсів економити для дій з урахуванням конкретних обставин. Результатом простого тренінгу є відпрацювання **нової навички**.

Комплексні тренінги.

Триетапний підхід:

1. Спроба виконання завдання учнями.

2. Спільне вироблення рекомендацій щодо вдосконалення.
3. Виконання завдання з використанням вироблених рекомендацій.

Комплексні тренінги передбачають значне залучення в практику інтелекту учнів, удосконалення креативної діяльності. Такі тренінги не спрямовані на формування нових навичок, а закріплюють вже наявні, удосконалюють їх.

Важливою умовою тренінгу є наявність системи оцінки результатів діяльності. І якщо такої системи немає, то етапом підготовки тренінгу повинно стати її розроблення. Визначаються якісні та кількісні критерії оцінки результативності професійної діяльності, засоби і процедура їх застосування. В основу системи оцінки повинні бути покладені вимоги професійних стандартів, відомості медицини, заснованої на доказах і, тільки в найостаннішу чергу (за відсутності наведеного раніше), думки провідних експертів у цій галузі.

Під час розроблення тренінгу необхідно сформулювати еталон (ідеальні критерії) діяльності, які повинні продемонструвати учасники, наприклад:

- дії, пов'язані з оцінкою стану «пацієнта»;
- дії, спрямовані на забезпечення функцій;
- дії, спрямовані на забезпечення безпеки;
- дії, спрямовані на взаємодію;
- лікарські призначення тощо.

Також доцільно заздалегідь сформулювати, які типові помилки можуть бути допущені, щоб при аналізі цих помилок підібрати аргументи доказової бази та ілюстрації наслідків таких помилок.

В освітніх установах практично не вчать поведінці в ситуації незнання, а на іспитах часом вимагають від учнів більше, ніж від самих фахівців (зокрема викладачів, вчених). Проте має бути навпаки: під час навчання необхідно створювати ситуації, які не мають однозначного рішення, навчати клінічного мислення, а під час іспитів атестувати на відповідність того, що вже однозначно і зрозуміло в тій справі, якій навчають, що однаково сприймається всіма фахівцями, що закріплено в клінічних стандартах і має доказову базу.

Удосконалення якості підготовки сучасних медичних фахівців відбувається різними шляхами. Одним із засобів, що допомагають вирішити саме це завдання, могло б стати симуляційне навчання, яке дозволяє впроваджувати ефективні тренінги й об'єктивні форми педагогічного контролю.

Використання **об'єктивної оцінки** за допомогою симуляційних методик є варіантом прагматичного втілення ідеї компетентнісного підходу. Одне з найважливіших завдань навчального закладу – оцінка ступеня відповідності підготовки спеціаліста (випускника) вимогам практичної охорони здоров'я. Заклад гарантує наявність теоретичних знань і на належному рівні освоєних навичок і умінь видачею засвідчує документа.

Дебрифінг

Дебрифінг поряд з виконанням власне симуляційного завдання є настільки ж важливим компонентом методики симуляційного навчання.

Дебрифінг (від англ. *Debriefing* – обговорення після виконання завдання) – подальший за виконанням симуляційної вправи розбір, аналіз плюсів і мінусів дій учнів та обговорення набутого ними досвіду. Цей вид діяльності активує рефлексивне мислення в учнів і забезпечує зворотний зв'язок для оцінки якості виконання симуляційного завдання і закріплення отриманих навичок і знань.

Як показують дослідження, учні мають обмежене уявлення про те, що відбувається з ними, коли вони залучені в процес симуляційної вправи. Перебуваючи в центрі подій, вони бачать тільки те, що можна побачити з позиції активного учасника (Peters and Vissers, 2004). Тому саме завдяки дебрифінгу симуляційний досвід перетворюється на усвідомлену практику, яка в підсумку допоможе учню підготуватися як емоційно, так і фізично до майбутньої професійної діяльності.

Існують так звані структуровані і неструктуровані дебрифінги. **Структурований дебрифінг** довів свою ефективність у здійсненні поглибленого аналізу симуляційного заняття.

Дуже важливо тренеру звернути увагу на створення довірливої атмосфери. Часто припускається помилка, коли під час дебрифінгу наставник починає безжально вказувати на недоліки і помилки, вчинені учнями в ході симуляційного сценарію. Оскільки під час вправи ведеться відеозапис, то перед заняттям необхідно отримати згоду учнів, підписавши Угоду про конфіденційність. Залучаючи учня до активної участі в дебрифінгу, викладач повинен взяти до уваги унікальність учня, обумовлену його походженням, культурою, індивідуальністю, навичками і вміннями.

Ще одним важливим умінням, яким повинен оволодіти інструктор, є здатність уважно слухати й вести дебрифінг, даючи лише підказки та інструкції, але не читаючи при цьому лекцій. За допомогою навідних запитань, непомітних підказок інструктор утримує увагу та інтерес учнів, а також заохочує рефлексивне мислення протягом усього дебрифінгу.

Іншою поширеною трудностю є розроблення й постановка відкритих питань, які активують рефлексивне мислення, інтерактивну взаємодію і комунікацію між учнями під час дебрифінгу. Найбільш ефективним способом пізнання є рефлексивний.

При рефлексії (свідомому осмисленні інтерактивного досвіду) здійснюється аналіз, переосмислення події і в результаті «відображення» рефлексії – вироблення нового знання, яке потім вже можна застосувати в реальних умовах.

Домогтися рефлексії інструктор може, задаючи учнем відкриті, активні питання: «Якби ви знову опинилися в такій ситуації, які інші дії були б

більшою мірою ефективні?»; «Яким чином ви зрозуміли, як слід діяти в даній ситуації?»; «Як отриманий сьогодні досвід ви зможете застосувати в майбутньому в своїй клінічній практиці?».

Для здійснення ефективного структурованого дебрифінгу необхідно поділити його на кілька етапів.

Пребрифінг. Розсадіть учасників зручно, щоб вони могли бачити один одного та інструктора, обговоріть питання конфіденційності, повідомте про навчальні цілі цього симуляційного досвіду, роль інструктора і ваших очікувань, опишіть, як буде відбуватися процес дебрифінгу.

Емоційний етап пов'язаний з обміном особистих вражень, емоційною розрядкою, виходом з ролі і розслабленням.

Сприйняття та інтеграція передбачають перегляд відеозапису, детальний аналіз подій, розбір позитивних моментів і помилкових дій.

На **завершальному етапі** узагальнюється отриманий досвід, складається короткий огляд отриманих умінь і навичок, дається завдання для подальшої роботи. Дебрифінг повинен закінчуватися на позитивній ноті.

3.5. Програми симуляційного навчання

Кожен СІМ для конкретного організованого контингенту може бути реалізований у формі первинної підготовки, як правило, на етапі базової освіти, спеціалізації, тематичного удосконалення, перепідготовки або у формі повторної підготовки (у ході різного виду іспитів, а також на сертифікаційних циклах).

Повторна підготовка бажана для рідко використовуваних навичок (медичних послуг). Згодом на основі цього можна створювати систему допусків для працюючих фахівців. Така можливість використовується в системі безперервного професійного розвитку при ресертифікації персоналу в низці зарубіжних країн, коли фахівець отримує черговий допуск, тільки якщо в його професійній діяльності за попередній період даних видів втручань було не менше певної кількості. У разі якщо ця кількість не була досягнута в практичній діяльності (на роботі), то фахівець повинен пройти підготовку по СІМ на умовах, що діють у законодавстві для навчання співробітників.

Програми симуляційного курсу повинні, крім СІМ, передбачати різні форми здобуття інформації (лекції, семінари, самостійна підготовка, дистанційне навчання) та інші навчальні заходи по темі СІМ.

Симуляційний курс повинен бути інтегрований в існуючі програми підготовки фахівців (тобто в робочій програмі дисциплін має бути вказано місце відповідних СІМ). Доцільність використання території і персоналу навчальних центрів симуляційного навчання для інших видів робіт, крім СІМ, вирі-

шується окремо на місцях з перерозподілом для цих структурних підрозділів відповідних навчальних годин і ставок професорсько-викладацького складу (ПВС).

Програма для кожного конкретного фахівця буде складатися з набору СІМ, яка може будуватися, як і будь-яка інша модульна програма, або за мозаїчним, або за лінійним або за радіальним принципом.

Також для реалізації навчання по одній темі може бути реалізовано поспіль кілька СІМ.

Необхідна інтеграція програми симуляційного навчання з практичною підготовкою в клініці, для закріплення отриманих навичок в реальному середовищі, на пацієнтах.

Формування програм імітаційного навчання має здійснюватися відповідно до переліку загальних, загальномедичних, універсальних і спеціальних компетенцій за кожною спеціальністю, наявність яких слід контролювати на кожному з етапів підготовки фахівців.

З метою уніфікації використання в літературі спеціальної термінології наводимо нижче визначення основних термінів і понять із симуляційного навчання в медицині. Визначення сформульовані на основі документів міжнародних товариств із симуляційного навчання з урахуванням нормативів використання у вітчизняній літературі.

Симуляція — імітація, моделювання, реалістичне відтворення процесу.

Симуляція в медичній освіті — сучасна технологія навчання та оцінки практичних навичок, умінь і знань, заснована на реалістичному моделюванні, імітації клінічної ситуації або окремо взятої фізіологічної системи, для чого можуть використовуватися біологічні, механічні, електронні та віртуальні (комп'ютерні) моделі.

Звичка — доведена багаторазовими повтореннями до автоматизму здатність виконувати дію.

Уміння — відпрацьований суб'єктом спосіб виконання складних дій, що забезпечується сукупністю знань і навичок.

Реалістичність симуляції (*Fidelity*) — ступінь подібності між моделлю і властивостями об'єкта, що моделюється.

Атестація — визначення відповідності рівня знань і практичної підготовки встановленим вимогам.

Симуляційно-атестаційний центр — заклад, який за допомогою імітаційних технологій здійснює навчання, тестування та атестацію студентів, ординаторів, аспірантів і лікарів; наукові дослідження, технологічні та клінічні експерименти; апробацію та експертизу нової медичної техніки, методик, технологій і стандартів.

Механічні тренажери — фантоми, муляжі, маніпуляційні тренажери, виконані з силікону, пластика, металу, за допомогою яких освоюються окремі практичні навички (ін'єкції, пункції, катетеризації, хірургічний шов). В англomовній літературі позначається термінами *Task-Trainer*, *Part-Task Simulator*, *Skill-Trainer*.

Віртуальна реальність – комп’ютерна модель, що імітує морфологію, захворювання, фізіологічний стан, діагностичну маніпуляцію або оперативне втручання, що дозволяє учням в реальному часі отримувати зорову, звукову, тактильну і емоційну інформацію про результати їхніх дій на віртуальному тренажері.

Віртуальний тренажер (симулятор) – пристрій, що складається з програмного забезпечення, комп’ютера і електронно-механічної периферії. На віртуальному тренажері може проводитися навчання, тестування і експерименти у віртуальній реальності.

Гаптика (*haptics, Force Feedback*) – тактильна чутливість, зворотний тактильний зв’язок, тактильність, імітація дотику. Відтворення тактильних відчуттів, пов’язане зі змінами віртуального середовища симулятора.

Віртуальна клініка – модель лікувально-профілактичного закладу, достовірно імітує його структуру, функції, логістику та інші процеси за допомогою симуляційних технологій.

CPR (*Cardio-Pulmonary Resuscitation*) – серцево-легенева реанімація, СЛР. У вітчизняній літературі також використовується термін «серцево-легенева і мозкова реанімація», СЛМР.

ACLS (*Advanced Cardiac Life Support*) – розширені кардіореанімаційні заходи, розширена СЛР.

ATLS (*Advanced Trauma Life Support*) – розширені заходи з рятування життя при травмах.

Муляж (франц. *Moulage*) – модель органу або частини тіла в натуральну величину. Не володіє тактильними і функціональними характеристиками відтвореного об’єкта.

Фантом (франц. *Fantôme* від грец. *Phantasma* – привид) – модель органу або частини тіла в натуральну величину, що володіє низкою тактильних і функціональних характеристик відтвореного об’єкта.

Манекен – механічна повноростового модель людини низького ступеня реалістичності, за допомогою якої відпрацьовуються базові практичні навички та вміння, такі як догляд за хворими, сестринські та лікарські маніпуляції, транспортування, невідкладна допомога. В англійській літературі позначається терміном *Low-Fidelity Manikin*.

Манекен – імітатор пацієнта – більш складна механічна в повний зріст модель людини, забезпечена електронними пристроями, які дають оцінку правильності виконання маніпуляції (подача звукового і світлового сигналу за належного виконання серцево-легеневої реанімації). При симуляції складних клінічних ситуацій зміни фізіологічного статусу визначаються комп’ютерними скриптами і коригуються інструктором. В англійській літературі позначається термінами *Middle-Fidelity Manikin, Instructor Driven Manikin*.

Робот – симулятор пацієнта – виріб вищого класу реалістичності, що має складну електронно-механічну конструкцію, яка на основі програмного забезпечення реалістично імітує фізіологічні реакції пацієнта у відповідь на проведенне лікування (маніпуляції і введення медикаментів). Для діагностики та лікування робота-симулятора використовується стандартна медична апаратура. Зміни фізіологічного статусу розраховуються програмою автоматично за допомогою математичної моделі і не вимагають контролю з боку інструктора. В англійській літературі позначається термінами *Hi-Fidelity Manikin / Hi-End Simulator / Patient Simulator / Model Driven Simulator*.

Стандартизований пацієнт – людина (актор), навчений імітувати захворювання або стан з високим ступенем реалістичності, так що навіть досвідчений лікар не зможе розпізнати симуляцію.

Гібридна симуляційна технологія – поєднання в освітньому процесі симуляційних технологій різного типу, наприклад, використання віртуального стетоскопа для імітації патологічних шумів при аускультативній стандартизованого пацієнта.

Комплексні симуляційні системи – системи, у яких використовується принцип «повного занурення» (*fully immersive*), максимально реалістично відтворюється клінічна ситуація шляхом взаємодії кількох типів симуляторів між собою (симулятори пацієнта, віртуальні хірургічні та діагностичні тренажери) і медичним обладнанням.

Дебрифінг (від англ. *Debriefing* – обговорення після виконання завдання) – аналіз, розбір досвіду, набутого учасниками під час виконання симуляційних вправ.

Валідність (*Validity*) – цінність, значущість. У медичному симуляційному навчанні під валідністю розуміють ефективність використання симулятора або симуляційної методики, підтверджену згідно з принципами доказової медицини. Метою валідації методики є доказ того факту, що таке навчання дає можливість отримати практичний клінічний досвід у віртуальному середовищі, без ризику для пацієнта.

Безперервна медична освіта (БМО) – постійне підвищення кваліфікації медичних працівників з метою поліпшення якості медичної допомоги, яке керується, як правило, професійними товариствами і супроводжується щорічним контролем. В англійській літературі позначається термінами *C M E, Continuous Medical Education*.

Кредити (бали) в медичній освіті – одиниці виміру важливості освітніх заходів.

Питання класифікації симуляційного навчання

5.1. Існуючі класифікації

Створення класифікацій методик, виробів і технологій є істотною умовою розвитку будь-якої галузі. Одна з перших класифікацій медичних симуляційних виробів була запропонована в 1987 році М. Міллером.

По мірі прогресу технологій з'являлися все нові типи пристроїв, що знаходило відображення у впровадженні нових класифікацій (*Меллер, 1997; Ісенберг, 2001; Габа, 2004; Аліна, 2007*).

Так, проф. Девід Габа (*David Gaba*), керівник симуляційного центру Стенфордського університету, запропонував класифікувати симуляційні методики на основі використовуваних технологій:

- вербальні (рольові ігри);
- стандартизовані пацієнти (актори);
- тренажери навичок (фізичні або віртуальні моделі);
- пацієнти на екрані (комп'ютерні технології);
- електронні пацієнти (манекени в зімітованій обстановці лікарні).

На цей час широко відома й інша типологія симуляційних методик, запропонована в 2007 році Гільомом Аліна (*Guillaume Alinier*). Вона заснована на порівнянні функцій симуляторів, ступеня залученості інструкторів в навчанні і реалістичності досвіду, який можна отримати з їх допомогою:

0. Письмові симуляції.
1. Низькореалістичні манекени, фантоми, тренажери навичок.
2. Вироби з «екраном».
3. Стандартизовані пацієнти та рольові ігри.
4. Манекени середнього класу.
5. Роботи-симулятори пацієнта.

На початковий (нульовий) рівень поміщені «письмові симуляції» – клінічні ситуаційні завдання. На першому рівні розміщена група об'ємних моделей: низькореалістичні манекени, фантоми, тренажери навичок. До групи

другого рівня віднесені вироби, які «мають екран». На основі даної ознаки в цій групі об'єднані комп'ютерні ситуаційні завдання, тестові програми, відеофільми та симулятори віртуальної реальності, у тому числі й віртуальні хірургічні тренажери. На третьому рівні розташовуються стандартизовані пацієнти та рольові ігри. Четвертий рівень представлений манекенами середнього класу з електронним або комп'ютерним управлінням. Нарешті, на вищій, п'ятий рівень віднесені комп'ютерні манекени-симулятори пацієнта вищого класу реалістичності.

На наш погляд, недоліком цієї класифікації є умовне, штучне прийняття за її основу окремих ознак. Це зумовило те, що в одну групу потрапили різнорідні вироби, наприклад, віртуальні тренажери та відеофільми. Відеофільми виявилися «вище» від манекенів, а рольові ігри віднесені на більш високий рівень, ніж тренінг на віртуальному симуляторі. Деякі вироби не можуть бути віднесені до жодної групи, наприклад, базові хірургічні та коробкові лапароскопічні тренажери. Крім того, з'явилися принципово нові навчальні системи, яких просто не існувало п'ять років тому, коли пропонувалася ця класифікація.

Крім класифікації Аліньє, у повсякденній практиці широко застосовується ще кілька практичних типологій. Так, у хірургічному тренінгу виділяють «коробкові» тренажери, відеотренажери і віртуальні симулятори. У відпрацюванні терапії невідкладних станів пристрої практичного тренінгу поділяються на дві групи – фантоми (тренажери окремих практичних навичок (*Task Trainers, Skill-Trainers*)) і манекени – імітатори пацієнта. Останні, у свою чергу, поділяються на три рівні: низькореалістичні манекени (*Low-Fidelity*); імітатори пацієнта середнього класу (*Mid-Class*); високореалістичні роботи – симулятори пацієнта (*Hi-Fidelity*).

Ці практичні класифікації виробів актуальні для спеціалізованих галузей і засновані на їх будові і рівні застосованих технологій виготовлення. При цьому вони лише частково відображають навчальні завдання, які вирішуються за їх допомогою.

На цей час для відпрацювання практичних навичок, крім медичного обладнання, використовуються такі сучасні види навчальних посібників: електронні підручники; інтерактивні електронні посібники; анатомічні моделі; фантоми – тренажери практичних навичок і системи з їх гібридним використанням; низькореалістичні манекени; електронні манекени; роботи – симулятори пацієнта, віртуальні палати інтенсивної терапії та інтегровані симуляційні системи (комплекси).

Для повноцінного освоєння практичної майстерності навчальні посібники повинні максимально реалістично імітувати патологічний стан пацієнта та клінічну обстановку. Практичний досвід може набуватися в навчальному середовищі, відтвореному з різним ступенем реалізму (*fidelity*) – ступенем подібності між властивостями моделі та модельованим об'єктом. Симуляційний

процес може бути представлений у вигляді окремих рівнів, які, нашаровуючись один на одного, підвищують достовірність імітації, її реалізм.

Ми пропонуємо виділити сім рівнів реалістичності симуляційного обладнання, де кожний наступний рівень технічно складніше втілити. Відповідно з даними 7 рівнями реалістичності пропонується наведена нижче класифікація.

Класифікація за 7 рівнями реалістичності

1. Візуальний рівень

Відтворюються. Зовнішній вигляд людини, її органів; демонстрація техніки виконання маніпуляції.

Технології. Використовуються традиційні освітні технології – друковані плакати, схеми, анатомічні моделі. Відносно прості комп'ютерні програми застосовуються в електронних підручниках та інтерактивних навчальних посібниках.

Відпрацьовується. Розуміння послідовності дій при виконанні маніпуляції. Однак жодного власне практичного відпрацювання не проводиться.

Навчальне завдання. Візуалізація – базова невід'ємна частина будь-якого практичного досвіду, що дозволяє перейти до наступного етапу власне практичного тренінгу. Візуальний ряд знайомить з практичними діями, їх послідовністю, технікою виконання маніпуляції.

2. Тактильний рівень

Відтворюються. Тактильні характеристики – з'являється опір тканин у відповідь на прикладене зусилля, пасивна реакція фантома.

Технології. Механіка, хімія полімерів. Традиційні технології виготовлення фантомів.

Відпрацьовуються. Мануальні навички, їх моторика – послідовність скоординованих рухів у ході виконання тієї чи іншої маніпуляції. У результаті навчання отримується практична навичка. При цьому на даному рівні поки ще дуже низька реалістичність, немає оцінки якості виконання навички.

Навчальні завдання. Довести до автоматизму моторику окремих маніпуляцій, придбати технічні навички їх виконання.

3. Реактивний рівень

Відтворюються. Найпростіші активні реакції фантома або манекена на типові дії курсанта (наприклад, при правильно виконаному непрямому масажі серця спалахує лампочка). На базовому рівні здійснюється оцінка точності дій учня. У хірургічному тренінгу відтворюється моторика окремого базового або клінічного досвіду.

Технології. Електроніка – пластикові манекени і фантоми доповнюються електронними контролерами. У хірургічному тренінгу: доповнення фантомів належним інструментарієм.

Відпрацьовуються. Мануальні (технічні) навички, як і на попередньому рівні.

Навчальне завдання. Збігається із завданням попереднього рівня, але завдяки наявності в системі елементів зворотного зв'язку полегшуються дії інструктора, не потрібно його постійної присутності в ході навчального процесу, унаслідок чого можуть відпрацьовуватися більш складні практичні навички та вміння.

4. Автоматизований рівень

Відтворюються. Автоматизовані складні реакції манекена на різноманітні зовнішні впливи. У хірургії: застосування ендовідеотехнологій під час тренінгу – більш достовірний контроль за навчальними маніпуляціями.

Технології. Комп'ютерні програми на основі скриптів. На певний тип дій дається стандартна відповідь, запрограмована реакція, іноді досить складна. Однак унаслідок особливостей комп'ютерних програм увага інструктора значною мірою зміщена від спостереження за діями курсантів у бік управління функціями манекена. «Лікування» манекенів здійснюється за допомогою імітації медичної техніки. У хірургічному тренінгу: використання відеотехнологій, що дозволяє реалістично відтворювати обстановку ендовідеоопераційної.

Відпрацьовуються. Когнітивні і сенсомоторні вміння – комбінація і взаємозв'язок сенсорних і моторних навичок, складні навички і вміння, ази командної роботи. В ендохірургії: адаптація до фулькрум-ефекту (дзеркально протилежним рухам інструменту і руки за рахунок опорної точки інструменту). Двовимірне сприйняття маніпуляцій на екрані монітора.

Навчальне завдання. Повноцінний збір інформації (сенсорні уміння), аналіз отриманої інформації і висновки у вигляді постановки діагнозу (когнітивні); виконання лікувальних заходів, що відповідають даному діагнозу (моторика); вторинний збір інформації та аналіз ефективності лікування; його коригування.

5. Апаратний рівень

Відтворюються. Обстановка медичного підрозділу – операційної, приймального покою, реанімації, палати та ін. В імітаційному середовищі використовується медтехніка або її точна імітація, а також відтворюються інші складові навколишнього оточення – меблі, матеріал стін, газова розводка і т.д.

Технології. Медичні технології, що застосовуються в клінічній практиці.

Відпрацьовуються. Сенсомоторика і когнітивність – як і на попередньому рівні, але порівняно з нею на більш високому, реалістичному рівні. Реальна

ергономіка дозволяє відпрацювати більш точну послідовність дій, ручну моторику і переміщення по палаті (операційної) в ході діагностики і лікування.

Навчальне завдання. Упевнена здатність діяти в реалістичному середовищі. Виявлення та відпрацювання нюансів експлуатації тих чи інших приладів, вироблення автоматизму в роботі на конкретному медичному обладнанні.

6. Інтерактивний рівень

Відтворюються. Складна інтерактивна взаємодія робота – симулятора пацієнта з медобладнанням і курсантом. Автоматична зміна фізіологічного стану (зміна ЕКГ, пульсу, концентрації кисню в суміші, що видихається, дихальних шумів і т.п.) у відповідь на введення лікарських речовин, штучну вентиляцію легенів, дефібриляцію та інші дії медичної апаратури й дії учнів. На цьому рівні йде пряма оцінка учня, що не вимагає додаткової інтерпретації, як на попередніх рівнях. Дії курсантів спрямовані на практично значущий результат: результатом лікування робота є стабілізація / декомпенсація / смерть. Експертна оцінка дій курсанта, наприклад, перегляд і аналіз відеозапису, може використовуватися в процесі сертифікації додатково. У хірургічному тренінгу реалістичність симуляції (зорові образи, тактильні відчуття) і об'єктивність оцінки дій учня забезпечуються віртуальним симулятором.

Технології. Високопродуктивні цифрові технології – математична модель фізіології людини, що дозволяє роботів-симулятору давати автоматичну індивідуальну відповідь на дії курсантів. Інструктор сконцентрований не на управлінні манекеном, а на оцінці дій курсантів. У хірургічному тренінгу: комп'ютерна графіка, сенсорні (гаптичні) технології.

Відпрацьовуються. Психомоторика і сенсомоторика клінічної поведінки, окремі технічні навички і вміння, широкий спектр нетехнічних навичок.

Навчальні завдання. Використовуються так звані «клінічні сценарії», у ході яких курсанти відпрацьовують клінічне мислення в поєднанні зі складними практичними діями. Індивідуальність і дозозалежність реакції роботів-пацієнтів разом з її точністю і достовірністю дозволяють широко використовувати інтерактивних роботів вищого класу в сертифікаційних цілях. У хірургічному тренінгу відпрацьовуються клінічні навички, окремі етапи втручань та операції в цілому.

7. Інтегрований рівень

Відтворюються. Інтеграція симуляторів і медичних апаратів, які взаємодіють один з одним. Під час операції єдина система (робот – симулятор пацієнта + віртуальний тренажер + медична апаратура) демонструє не тільки зміни життєвих параметрів на моніторі, а й показники діагностичних і хірургічних систем. На дії курсанта в ході втручання або проведення діагностики виникає індивідуальна фізіологічна реакція.

Технології. Взаємодія кількох віртуальних моделей один з одним, з медпаратурою, лікарськими речовинами і зовнішнім середовищем.

Відпрацьовуються. Психомоторика і сенсомоторика технічних і нетехнічних навичок: комунікація, лідерство, управління ресурсами команди (CRM), робота в складній реалістичній обстановці – гібридній операційній, екстремному приймальному покої, медичному вертольоті і т.п.

Навчальне завдання. Виробити складні поведінкові реакції, командна взаємодія з іншими членами медичної бригади та інші нетехнічні навички, особливо в екстремній ситуації (шок, зупинка серця, масові надходження хворих). Також при розробленні сценаріїв ураховується специфіка обстановки або ситуації (радіаційна безпека при виконанні ангиографії; обмежений простір, тряска і вібрація у вертольоті, пожежа в операційній та ін.).

5.2. Класифікація симуляційних центрів

Нові освітні методики увійшли в систему медичної освіти. Симуляційний тренінг став важливою частиною процесу підготовки лікаря, зокрема, в Одеському національному медичному університеті.

У цілому, класифікація симуляційних центрів можлива за різними ознаками.

Розміри: від кількох кімнат до багатопверхових, окремо розташованих навчальних корпусів.

Географія: «столичні» симуляційні центри; державні, обласні, районні центри; малі міста та ін.

За медичними спеціальностями:

- *Спеціалізований.* Навчання ведеться по одній або кільком суміжним дисциплінам, наприклад, за фахом «Анестезіологія, реаніматологія та інтенсивна терапія».
- *Мультидисциплінарний.* Підготовка ведеться з різних медичних спеціальностей.
- *Віртуальна клініка.* Організаційна структура навчального центру подібна багатопрофільній лікарні, за рахунок чого можна навчати медичні бригади, різномірні за фахом, проводити командні тренінги, відпрацьовувати нетехнічні навички.

Рівень освоюваних навичок: базові, клінічні навички, маніпуляції, операції; високотехнологічні втручання.

Контингент учнів: студенти медколеджу або закладу вищої освіти; ординатори; лікарі; водії; співробітники силових структур і МНС.

Кількість учнів: тисячі студентів – заклад вищої освіти, коледж; сотні курсантів та ординаторів; десятки лікарів – спеціалізація по ВМП.

Тривалість навчання: роки – заклад вищої освіти, ординатура; місяці – спеціалізація; тижні і дні – курси підвищення кваліфікації, короткострокові тренінги.

Зв'язок з практикою

- Має лікувальну базу в клініці.
- Має експериментальну операційну – віварій.
- Має навчальні класи на базі Бюро судово-медичної експертизи, лікарняного моргу, кафедри патанатомії.
- Не має клінічного / експериментального підрозділу.

Місце розміщення

- *Навчальний заклад* (ВНЗ, кафедра закладу вищої освіти, медичний факультет класичного університету або медичний коледж) – центри практичних навичок і умінь при медичних навчальних закладах.
- *ЛПЗ*. Навчальні центри лікарень, що служать для управління якістю надання медичної допомоги – підтримання належного професійного рівня лікарів і середнього медперсоналу, удосконалення та перепідготовка співробітників ЛПЗ.
- *Виробник*. Корпоративні тренінг-центри компанії виробника – для навчання співробітників і клієнтів для роботи на апаратурі / інструментарії / фармпрепаратах фірми.
- *Галузь*. Освоєння медичних практичних навичок у прикладних галузевих цілях, наприклад, для підготовки моряків, інкасаторів, співробітників МНС, МВС, охоронних підприємств тощо.
- *Мобільні навчальні центри* змонтовані на базі транспортних засобів або засобів, які використовують переносні автономні симуляційні пристрої. Мобільність дозволяє наблизити імітаційне навчання безпосередньо до користувача, провести тренінг на робочому місці – в операційній, реанімації, шахті, на місці дорожньої пригоди.

Кадровий склад: відмінності між навчальними центрами за наявністю наукових ступенів професорсько-викладацького складу, їх кваліфікації у сфері симуляційного навчання, пройдені ними тренінги за фахом.

Форма власності:

- *Державні*. Мета створення державних симуляційних центрів – підвищення рівня практичної майстерності студентів і лікарів в інтересах всього суспільства.
- *Комерційні навчальні центри*. Мета – отримання прибутку шляхом продажу послуг симуляційного навчання. Організуються короткострокові, інтенсивні, але найчастіше дорогі навчальні курси. Можуть бути організовані на базі державних вузівських або лікарняних навчальних центрів за принципом оренди або на партнерських умовах.

- *Корпоративні навчальні центри* – різновид приватних, тому мета їх схожа – отримання прибутку. Вона досягається опосередковано завдяки підвищенню попиту на продукцію компанії з боку навчених споживачів. Через високу собівартість курси дотуються виробником або надаються клієнтам безкоштовно.
- *Приватно-державне партнерство*. Комбінація засновників викликає змішання цілей, але на короткостроковому етапі вони збігаються – навчання лікарів. Зрештою виграють обидві сторони: держава підвищує кваліфікацію працівників охорони здоров'я, а фірма отримує кваліфікованих споживачів їх продукції.

Три рівні симуляційних центрів

Пропонується розрізняти симуляційно-атестаційні центри за трьома рівнями:

- I рівень – базовий.
- II рівень – провідний.
- III рівень – вищий.

При поділі центрів на рівні кілька критеріїв, описаних вище, вважаються основними або первинними, а що залишилися – вторинними, логічно що виникають з перших. До основних критеріїв належать:

- якість навчального процесу, який опосередковано характеризується кваліфікацією викладачів, оснащеністю центру, інноваційністю та ефективністю застосовуваних методик;
- власні методологічні розробки і ведення наукової роботи співробітниками центру;
- цитованість методологічних і наукових розробок у вітчизняній і зарубіжній літературі, активність участі співробітниками центру в роботі профільних конференцій;
- пройдені раніше тренінги і поточна активність щодо підвищення кваліфікації співробітників, наявні сертифікати та акредитації центру й окремих його співробітників.

Решта критеріїв важливі в комплексі, але, по суті, кожен з них окремо не є вирішальним. Навіть великий центр, щедро оснащений новітнім обладнанням при слабкому менеджменті і невисокій кваліфікації персоналу може мати низьку завантаженість і заслужено низьку репутацію. Особливості центрів кожного з трьох рівнів описані докладніше нижче, а також викладені в табл. 2.

Симуляційний центр I рівня

Симуляційні центри I рівня за статусом є базовими і мають такі характеристики:

- У них проходять симуляційне навчання й атестацію студенти вузу (коледжу), ординатори або лікарі області, в якій розташований центр.
- Можуть проводитись тренінги як за різними спеціальностями, так і за однією вузькою спеціальністю. Програма тренінгів переважно орієнтована на освоєння базових навичок.
- Центри відносно невеликі, займають кілька кімнат загальною площею до 300 кв. метрів.
- Мають різноманітне симуляційне обладнання I–VI рівнів (фантоми, тренажери, поодинокі віртуальні симулятори).
- Бюджет оснащення симуляційного обладнання не перевищує 10 млн грн.
- У штатному розписі центрів є до п'яти одиниць: директор, секретар-адміністратор, інструктори, інженер. Навчальні заняття можуть проводитися із залученням викладачів кафедр або провідних фахівців ЛПЗ.
- Співробітники центрів можуть розробляти нові методики симуляційного навчання, але не володіють повноваженнями їх апробації або офіційного затвердження методик.

Симуляційний центр II рівня

Симуляційні центри II рівня мають статус «провідний» і характеризуються таким:

- У них проходять освоєння практичних навичок і їх атестацію студенти вузу, ординатори та лікарі, йде освоєння користувачами нового медобладнання.
- У центрах проводяться тренінги як за різними спеціальностями, так і за однією вузькою спеціальністю; наприклад, центр, що надає освітні послуги за одним видом високотехнологічної медичної допомоги (наприклад, трансплантологія, малоінвазивна кардіохірургія й ангіографія і т.п.).
- Розміщуються на базі провідних вузів і НДІ, мають у своєму розпорядженні приміщення загальною площею від 500 до 2000 кв. метрів.
- Центри мають різноманітне симуляційне обладнання I–VII рівня реалістичності (фантоми, тренажери, віртуальні симулятори, аж до комплексних віртуальних тренажерних систем).
- Центри можуть мати власну експериментальну операційну (віварій).
- Загальна вартість оснащення симуляційного обладнання доходить до 50 млн грн, але не може бути менше ніж 8 млн грн.
- У розкладі центрів від 3 до 10 штатних одиниць: керівник центру, секретар-адміністратор, інструктори, IT-фахівець, сервісний інженер. Багато

лекцій та практичних навчальних занять проводяться із залученням викладачів кафедр або лікарів-фахівців, у тому числі з інших міст і країн.

- Співробітники центрів зобов'язані підвищувати свою кваліфікацію, беручи участь у роботі конференцій, тренінгів та майстер-класів.
- Співробітники центрів не тільки розробляють нові методики симуляційного навчання, а й мають право проводити апробацію сторонніх методик. Методологічні та наукові розробки повинні цитуватися в спеціалізованій літературі.

Симуляційний центр III рівня

Симуляційні центри III рівня є вищими за статусом і мають такі особливості:

- Крім студентів і ординаторів, істотна частина навчального процесу спрямована на підвищення кваліфікації лікарів і їх атестацію, а також навчання викладачів симуляційних центрів I і II рівня (програми ТТТ, Train-The-Trainer).
- Географія учнів – уся держава, а також курсанти з ближнього і далекого зарубіжжя.
- Проводяться випробування нової медичної техніки із застосуванням імітаційних технологій – на віртуальних тренажерах або роботах, здійснюється навчання користувачів принципам експлуатації нового обладнання.
- У центрах вищого рівня ведуться наукові дослідження за симуляційними технологіями.
- У центрах представлено більшість спеціальностей, у тому числі й вузьких, здійснюється навчання за високотехнологічними видами медичної допомоги.
- Центри розміщуються на базі головних, провідних вузів і клінічних науково-дослідних установ, є великими освітніми структурами, займають окремі поверхи або будівлі загальною площею приміщень від 1000 кв. метрів.
- Оснащені симуляційні обладнанням всіх VII рівнів, у тому числі й комплексними віртуальними тренажерними системами.
- Центр має у своєму складі «Віртуальну клініку», що дозволяє відпрацьовувати процеси взаємодії лікарів різних спеціальностей і відділень на всіх етапах лікування пацієнта – від надходження до приймального покою, діагностики та оперативного втручання до переведення з реанімації в загальну палату і підсумкової виписки.
- У своїй експериментальній операційній (віварії) закріплюються отримані на тренажерах навички втручань і проводяться науково-практичні експерименти.
- Загальна вартість оснащення центру симуляційним обладнанням перевищує 50 млн грн і може доходити до 200 млн грн.

Таблиця 2. Три рівні симуляційних центрів

	I рівень (базовий)	II рівень (провідний)	III рівень (вищий)
Базуються	При великих лікарнях і в багатьох вишах	На базі великих вишів і НДІ	У головних, провідних навчально-методичних центрах (НДІ, виші)
Площа, кв. м	До 500	Більш ніж 500	Більш ніж 1000
Оснащеність симуляторами	I–VI класу реалістичності, не нижче IV	I–VII класу реалістичності, не нижче V	I–VII класу реалістичності, не нижче VI
Віртуальна клініка	–	–	+
Віварій	–	Бажано	+
Бюджет обладнання	До 10 млн грн	8–50 млн грн	50–200 млн грн
Штатний розпис	1–5 співробітників	3–10 співробітників	5–20 співробітників
Охоплення території	Область	Область	Держава
Розроблення методик	Можливе	+	+
Навчання викладачів інших симуляційних центрів	–	Можливе	+
Наукові дослідження	–	Бажані	Обов'язкові
Апробація методик	–	Можлива	Обов'язкова
Затвердження методик	–	–	Уповноважені

- У штатний розпис центрів III рівня включено не менше п'яти співробітників, їх кількість може досягати 20: керівник центру, його заступник, секретар-адміністратор, інструктори, IT-фахівці, інженери сервісної служби. Крім того, залучаються викладачі профільних кафедр, вітчизняні та зарубіжні лектори.
- Співробітники центру повинні за схожими з БМО принципами підвищувати свою кваліфікацію на постійній основі, щорічно беручи участь у роботі профільних конференцій, семінарів, тренінгів і майстер-класів.
- У центрі розробляються нові методики симуляційного навчання, які повинні бути цитованими у вітчизняній і бажано зарубіжній літературі.
- Центр III рівня не тільки проводить апробації сторонніх методик, а й уповноважений затверджувати їх.

Отже, тільки центри III вищого рівня за сукупністю основних критеріїв повинні отримувати право не лише на розроблення нових методик, а й на апробацію та затвердження сторонніх розробок; не тільки займатися освітнім процесом, а й активно вести наукову роботу та випробування медичної техніки; не тільки навчати курсантів, а й проводити тренінг викладачів симуляційних центрів I і II рівня (програми ТТТ, Train-The-Trainer).

6

РОЗДІЛ

Питання організації симуляційного центру

Етапи розроблення інноваційного проекту «Центр симуляційні навчання»

- Відбір кандидатур на посаду керівника центру та інших ключових позицій.
- Визначення місії та завдань діяльності центру.
- Вибір контингенту учнів і форм організації навчання, що реалізується в центрі.
- Відбір цілей і змісту навчання в центрі.
- Планування приміщення.
- Закупівля обладнання.
- Варіанти участі в діяльності центру викладачів.
- Набір персоналу.
- Інженерно-технічне обслуговування.
- Розроблення організаційних документів.

6.1. Відбір кандидатур на посаду керівника центру та інших ключових позицій

Успіх інноваційної діяльності значною мірою залежить від того, чи вдасться керівнику проекту покластись на традиції, які склалися у сфері медичної освіти і конкретної освітньої організації, від розуміння необхідності здійснюваного перетворення, а також від здатності керівника організувати творчий процес. Саме симуляційне навчання – справа нова, з одного боку, відкриває великі перспективи, але з іншого – вимагає вирішення великої кількості проблем.

При цьому необхідно не забувати, що адмініструвати проект, як правило, доведеться в умовах недовіри і скептицизму частини педагогічного колективу вищого навчального закладу.

Можна запропонувати такі вимоги до кандидатур на ключові позиції в штаті симуляційного центру:

- педагогічна компетентність;
- творчий потенціал;
- інноваційний настрій;
- навички управління людьми і проектами;
- психологічна готовність до співпраці і переконання;
- довіра керівника вишу;
- авторитет серед колег.

6.2. Визначення місії та завдань діяльності центру

Неправильне формулювання місії і цілей призводить до того, що люди витрачають час і сили на ретельне виконання дій, які не потрібно було робити взагалі. Місія будь-якої організації – її соціальне призначення, очікування суспільства від її діяльності.

Місія – чітко виражена причина існування організації, має бути офіційно сформульована і повідомлена співробітникам організації. Це орієнтир, на який налаштовані всі цілі діяльності цієї організації.

Єдиних підходів до її формулювання не існує, вона буває як єдиною, так і багатопозиційною.

Місія не містить конкретних вказівок щодо того, що, як і в які терміни слід робити організації. Такі відомості виходять при формулюванні цілей організації.

Потім можна розпочати визначення завдань, що відповідають місії:

- 1) формування практичних професійних навичок в учнів на муляжах, фантомах і тренажерах згідно із затвердженими стандартними імітаційними модулями (СІМ).
- 2) оптимізація і контроль якості процесу формування та вдосконалення практичних професійних навичок в учнів.
- 3) вивчення і впровадження кращого досвіду роботи з підвищення якості навчання практичним професійним навичкам.

6.3. Вибір контингенту учнів і форм організації навчання, що реалізується в центрі

Для виявлення передбачуваного учня контингенту потрібно скласти перелік чинних навчальних програм, зміст яких планується доповнити симуляційним навчанням. Це дозволить визначити кількість і склад навчального

контингенту: студенти, інтерни, ординатори, курсанти, викладачі тощо. Потім вирішується питання про форми організації навчання в центрах симуляційного навчання. Для резидентів навчального закладу можливі такі форми:

1. У межах аудиторних годин основних занять:
 - а) окремі тематичні заняття в загальному розкладі вивчення дисциплін (курсів);
 - б) міждисциплінарні модулі.
2. Елективний курс (або його частина).
3. Додаткова освітня послуга:
 - а) освоєння практичних навичок з основної програми, але в позааудиторний час (додаткові заняття);
 - б) освоєння практичних навичок, що не входять в затверджену програму по даному напрямку навчання.

Для нерезидентів навчального закладу в межах місії центру:

4. Окремі тематичні цикли.

6.4. Відбір цілей і змісту навчання в центрі

Для виявлення передбачуваного підвищення якості професійної підготовки медичного персоналу потрібно врахувати сформовані сучасні умови, для чого потрібно вирішити три основні проблеми:

- 1) скласти перелік професійних умінь (навичок), якими повинен володіти майбутній фахівець по завершенню основного етапу навчання і після спеціалізації;
- 2) скласти перелік рідко використовуваних професійних умінь (навичок), підтримка яких діючими фахівцями можлива тільки в умовах симуляційного центру;
- 3) визначення критеріїв оцінки якості виробленого вміння (навичок).

Найбільш ефективними процеси навчання і актуалізації вже наявних навичок є при організації дворівневої схеми роботи симуляційного центру.

Базові (прості) професійні тренінги мають на увазі відпрацювання окремої маніпуляції в чіткій відповідності з запропонованим алгоритмом.

Комплексні професійні тренінги є відпрацювання професійних дій індивідуально і в команді в умовах моделювання професійного середовища з використанням навичок, отриманих на базових тренінгах, як інструментів для вирішення клінічного завдання.

Організувати проведення тренінгів у створюваному симуляційному центрі доцільно в формі «стандартного імітаційного модуля» (СІМ). Кожен такий модуль має стандартну тривалість за часом і розрахований на освоєн-

ня однієї або кількох навичок. Модуль повинен мати закінчене значення для курсанта і за успішного проходження формувати або відновлювати в останнього певну компетенцію.

Для реалізації модульного навчання необхідно визначити технологію формування кожного вміння з використанням існуючих структурних підрозділів та організацій, з якими буде взаємодіяти симуляційний центр. Слід визначити необхідний рівень теоретичної підготовки курсанта й організувати контроль рівня цієї підготовки для допуску курсанта до проходження модуля.

При створенні симуляційного центру потрібно прагнути до того, щоб вся робота з формування і контролю рівня теоретичної підготовки учнів велася суміжними структурними підрозділами даного навчального закладу (кафедрою). Якщо таких підрозділів немає, необхідно визначити, через які етапи повинні проходити учні в центрі, щоб домогтися необхідного рівня підготовки по конкретному модулю.

Для реалізації базових тренінгів необхідно по кожному напрямку визначити наявність існуючої методичної та законодавчої бази щодо виконання конкретних професійних дій. У разі, якщо така база не сформована, дані види робіт слід врахувати при розробці штатного розкладу навчального центру.

Для формування кожного практичного вміння, визначеного програмою, повинні бути методичні рекомендації з такою структурою: (1) визначення, мета та сутність виконуваної дії, показання, протипоказання; (2) матеріальне оснащення і (3) послідовність операцій у виконанні дії – алгоритм дії з поясненнями і посиланнями на сучасні стандарти надання медичних послуг.

Для реалізації комплексних тренінгів, крім того, будуть потрібні методичні зусилля для створення сценаріїв і забезпечення їх відповідними наочними посібниками (результатами медичних аналізів, рентгенограмами і т.п.) Після того як будуть визначені набори модулів імітаційного навчання, необхідно мати внутрішньоорганізаційний документ, який регламентує для кожної спеціальності найменування стандартних симуляційних модулів (СІМ), які будуть реалізовуватися в обов'язковому порядку. Тоді після набору на цю спеціальність контингенту (з урахуванням поділу їх на групи для симуляційного навчання) можна планувати обсяги діяльності симуляційного центру.

6.5. Планування приміщення

Планування симуляційного центру необхідно здійснювати виходячи з передбачуваної продуктивності. Маючи перелік СІМ, які будуть реалізовуватися у створюваному Центрі, і кількість курсантів у навчальному році по кожному СІМ, можна визначити кількість тренажерів, необхідних для реалізації запланованих модулів. Також під час закупівлі тренажерів слід пам'ятати, що вони

вимагають постачання запасними частинами та витратними матеріалами, які також необхідно розрахувати з обліку річного навчального навантаження.

Для більш ефективного використання навчальних приміщень необхідно передбачити можливість їх оперативного перепрофілювання, що дозволить послідовно реалізовувати в одному й тому самому класі різні модулі залежно від розкладу занять.

Також необхідно передбачити приміщення, де учні будуть індивідуально проходити симуляційний тренінг, а в цей час інші учасники групи будуть проводити експертизу їхніх дій. У такому разі для групи з шести осіб обидва дані приміщення повинні бути площею не менше ніж 17 м².

Якщо в Центрі планується реалізація комплексних професійних тренінгів, то необхідно передбачити приміщення для проведення дебрифінгу, кількість і площа яких визначається залежно від планованої продуктивності Центру.

Для визначення мінімально необхідної площі навчальних приміщень необхідно знати скільки груп по шість осіб планується в середньому навчати одночасно. Визначившись з площею навчальних приміщень, додаємо до них площу службових, санітарно-побутових, адміністративних та допоміжних приміщень.

Також при проведенні тренінгів з використанням роботизованих симуляторів пацієнтів 6-го класу реалістичності або методики «стандартизований пацієнт» буде потрібне виділення площі під приміщення для операторів, які керують роботом або актором.

Використання в симуляційному навчанні великої кількості технічних засобів, у свою чергу, потребує виділення площ під зберігання запасних частин і витратних матеріалів, а також ремонт і технічне обслуговування обладнання. Тому при плануванні навчальних приміщень рекомендується передбачити:

- 1) пустотілу конструкцію перегородок, наприклад, з ГКЛ зі звукоізоляцією, де це можливо;
- 2) стелі підвісні, легко розбірні (таких як Армстронг), з висотою застельового простору не менше ніж 150 мм для розміщення комутаційних пристроїв;
- 3) установку по всьому периметру приміщення електромонтажного короба розміру, що допускає прокладку проводки й монтаж силових і слабкострумних розеток;
- 4) настилення підлог на лаги з висотою підпільного простору не менше ніж 150 мм для розміщення комутаційних пристроїв;
- 5) матеріал покриття для підлоги, що допускає швидке встановлення підлогового люка в процесі експлуатації;
- 6) наявність технологічних отворів в лагах для прокладки додаткових комунікацій у будь-яких напрямках в процесі експлуатації, без демонтажу підлогового покриття;

7) якщо пристрій підлог на лагах неможливий, бажано передбачити в кожному приміщенні вбудовані підлогові люки з протягом комунікацій з розрахунку один люк на площу підлоги не більше 10 м².

6.6. Закупівля обладнання

Кількість тренажерів на групу з шести осіб залежить від контингенту, переліку маніпуляцій, типу обладнання та виду тренінгу. Для підвищення ефективності використання такого освітнього ресурсу, як симуляційне навчання, необхідно, щоб обладнання не простоювало, що можливо тільки в умовах центру колективного доступу, де будуть проходити підготовку студенти, медичні сестри та лікарі різних спеціальностей. Цілями навчання мають бути не тільки окремі навички, а й вдосконалення професійної діяльності в цілому, у тому числі навчання нетехнічних навичок (комунікації, командної взаємодії). Методичне забезпечення повинно містити не тільки алгоритми маніпуляцій, а й сценарії ситуацій, а більшу частину часу необхідно відводити на розбір проведених дій – дебрифінг.

Досвід роботи показує, що симулятори, які мають систему автоматизованої оцінки, доцільно закуповувати відповідно до кількості осіб у навчальній групі, щоб легше скласти розклад за наявності регулярного потоку таких груп. Для тренажерів, які для повноцінної експлуатації вимагають контролю з боку експерта в процесі навчання, закуповувати більше одного для заняття з групою недоцільно.

Необхідно пам'ятати, що симуляційне обладнання є засобом навчання. Існує кілька класифікацій засобів навчання для раціонального управління навчальним процесом. Наприклад, усі засоби навчання можна поділити на дві групи: 1) обладнання, витрати на придбання яких матимуть характер постійних, тобто не залежать від кількості навчених, і 2) оснащення, витрати на придбання якого матимуть характер змінних, що безпосередньо залежать від кількості учнів. Розподіл переліку відповідно з постійними і змінними витратами дозволить у подальшому забезпечити безперебійну діяльність і планувати обсяги необхідних коштів на підтримку навчання.

Цей поділ дає уявлення про собівартість діяльності в цілому, питому собівартість на одного учня, собівартість реалізації програми як при 100% завантаженні, так і при відхиленні від цього показника. Наприклад, при зниженні потужності засвідчується, незважаючи на зниження загальних витрат на навчальний процес в цілому, збільшення собівартості одиниці навчання.

Для вибору тренажерів необхідно проаналізувати наявне в продажі вітчизняне і зарубіжне медичне та навчальне обладнання під конкретне завдання (контингент, навички, вид навчального центру). Для організації всієї системи

Таблиця 3. Сім рівнів реалістичності, їх розподіл за типами симуляційних центрів

Рівень реалістичності обладнання	Принцип	Примітка
1. Візуальний	Тренінг заснований на візуальному сприйнятті	Класичні навчальні посібники, плакати, електронні та комп'ютерні підручники, навчальні ігри, онлайн-тести (до 10 000 грн)
2. Тактильний	Візуальне сприйняття доповнюється аналізом тактильних відчуттів	Тренажери, фантоми і манекени для відпрацювання практичних навичок, зокрема з сестринського догляду, СЛР, інтубації, фізикальних досліджень (до 35 тис. грн)
3. Реактивний	Реакція обладнання на дії курсанта і їх найпростіша, як правило, бінарна оцінка – «так» або «ні»	Тренажери забезпечені системою індикації результатів: електронний контролер зі світловим або звуковим сигналом, імітація кровотечі (30–200 тис. грн)
4. Автоматизований	Реакція на основі скриптів – більш складна, стандартна, запрограмована	Тренажери і симулятори з комп'ютеризованим управлінням і / або відеореєстрацією дій, системою об'єктивної оцінки (вартість – від 200 тис. до 500 тис. грн)
5. Апаратний	Достовірність навчання посилюється завдяки взаємодії симуляторів з медичним обладнанням	Симулятор IV рівня, що працюють з реальним медичним обладнанням у реалістичній обстановці – від медичних меблів аж до машини швидкої допомоги
6. Інтерактивний	Реакція тренажерів визначається на основі складних математичних моделей, кожен раз індивідуальна, максимально реалістична	Симулятор пацієнта і віртуальні тренажери зі зворотним зв'язком, у тому числі і гаптики – тактильною чутливістю
7. Інтегрований	Інтеграція кількох тренажерів в єдиний комплекс	Комплексні інтегровані інтерактивні симуляційні системи – взаємодіючі віртуальні симулятори з наявністю систем автоматизованого запису протоколів і керування навчанням

симуляційного навчання і закупівель тренажерів для різних навчальних завдань зручною є класифікація обладнання. Відповідно до неї розрізняють сім рівнів реалістичності обладнання для симуляційного навчання (табл. 3).

Отже, розділивши список обладнання за принципом постійних і змінних витрат, необхідно визначити оптимальні терміни служби, щоб планувати роботу центру стратегічно, а для розрахунку змінних витрат важливо точно планувати кількість учнів.

Тренажери, що використовуються в симуляційному навчанні, рятують життя пацієнтам, дозволяючи здійснювати неминучі помилки в період навчання не на живих людях, завдяки чому допомагають стати гарним фахівцем кожному. Важливо пам'ятати, для отримання максимальної користі від занять з імітацією реальних ситуацій учням необхідно перейнятися сценарієм, вжитися в нього і діяти, неначе перед ними не тренажер (манекен, фантом), а справжній пацієнт. Для цього необхідно врахувати витрати на створення реалістичною середовища (грим, накладні муляжі травм, димогенератор, сире-

ни, мигалки, фотошпалери з місця ДТП – варіанти обмежуються тільки вашим бюджетом і фантазією).

Завдання персоналу центра і педагогічного колективу – всіляко сприяти створенню атмосфери серйозного і відповідального ставлення до заняття в кожного учня. Тому одним із найважливіших аспектів організації симуляційного центру є його персонал і правила роботи.

6.7. Варіанти участі в діяльності центру викладачів

Весь навчальний процес в центрі імітаційного (симуляційного) навчання повинні здійснювати або викладачі кафедр навчального закладу, або запрошені фахівці-практики, але обов'язково які пройшли спеціальний інструктаж та/або навчання щодо особливостей проведення симуляційного навчання. Тому впровадження постійно діючої освітньої програми навчання для викладачів та інших співробітників центрів симуляційного навчання буде однією з умов ефективного впровадження цієї технології.

Таблиця 4. Варіанти участі викладачів у симуляційному навчанні

Варіант	Переваги	Недоліки	Оплата праці викладача
1. Викладачі відповідної кафедри приїжджають разом з учнями (кожен зі своєю групою)	Велика кількість викладачів буде навчена методикам імітаційного навчання	Можлива недостатня мотивація з боку викладачів, незвичні для них умови праці	Додаткового фінансування не потрібно
2. Викладачі відряджаються з кафедри в навчальний центр на період необхідного навчання відповідного контингенту (один викладач навчає необхідну кількість груп, відповідно до розкладу цих груп)	Однакова система навчання для всіх	Викладач може піддатися емоційному вигоранню	Додаткового фінансування не потрібно
3. Викладачі включені до штатного розпису Навчального центру			Фінансування або за рахунок позабюджетної діяльності вишу, або за рахунок передачі частини годин з кафедр від частини навчальних дисциплін, які будуть освоюватися на базі навчального центру
4. Залучення викладачів-консультантів у межах договору надання послуг (цивільно-правового характеру) як з власних кафедр, так і інших осіб	Працюватимуть лише мотивовані на якісне навчання фахівці	Утруднене планування навчального процесу	
5. Змішане	За правильної організації використання тільки переваг	Вимагає правильної, чіткої організації навчального процесу	Передбачає часткове використання позабюджетних джерел фінансування

У табл. 4 наведено можливі варіанти залучення до роботи в центрі тренерів та експертів імітаційного навчання. Якщо навчальні години, виділені на модулі симуляційного навчання, будуть з урахуванням кількості груп передані Навчальному центру, то на ці ставки професорсько-викладацького складу (ПВС) недоцільно брати постійно діючих співробітників. Вони повинні мати постійне місце роботи в клініці і лише частину робочого часу відводити симуляційному тренінгу.

Основна робота центру повинна забезпечуватися штатними співробітниками, які обов'язково включають в себе інженерно-технічний та навчально-методичний персонал, серед якого можуть бути особи з медичною освітою, хоч і не практикуючі. Для забезпечення розбору навчально-рольових ігор, крім клініциста, доцільною є наявність штатного психолога, кількість таких фахівців повинна відповідати кількості одночасно проведених ігор.

6.8. Набір персоналу

Набір персоналу починається з пошуку і виявлення кандидатів як усередині організації, так і за її межами. Розумне використання наявних людських резервів може дозволити організації обійтися без нового набору. Переваг використання внутрішніх резервів безліч, у тому числі пов'язаних з можливістю службового зростання, зростанням лояльності до організації, поліпшенням соціально-психологічного клімату в колективі. Недоліками є: поява панібратства при вирішенні ділових питань; зниження активності працівника, який претендує на посаду керівника, напруженість і суперництво в колективі при появі кількох претендентів на посаду, може просто не виявитися необхідних людей на запропоновану вакансію.

Зовнішні джерела залучення персоналу дозволяють забезпечити більш широкий вибір серед претендентів на посаду, при цьому задовольняється абсолютна потреба в кадрах, знижується загроза інтриг, з'являється новий імпульс у розвитку організації. Недоліками зовнішніх джерел є: великі витрати на залучення кадрів, зростання плинності кадрів, ризики при проходженні випробувального терміну, погана поінформованість про організацію, і, навпаки, нового працівника погано знають в колективі, тривалий період адаптації, блокування можливостей службового зростання для працівників організації, що погіршує соціально-психологічний клімат серед давно працюючих в організації. Персонал центру симуляційного навчання, у завдання якого входить спілкування з учнями та викладачами, зобов'язаний мати вищу освіту. Персонал, основним завданням якого є технічна підтримка діяльності, неодмінно повинен пройти навчання в представників фірм – виробників тренажерів, тому необхідно в договорі про придбання обладнання передбачити це поло-

Таблиця 5. Штатні одиниці і варіанти назв

Найменування посади і примітки	Інші варіанти назви посади
Керівник навчального центру	Начальник, директор, завідувач
Заступник керівника	Адміністратор, методист (можливо, по кожному великому напрямку окремо)
Навчальний майстер	Інструктор, оператор тренажерів (у тому числі виконавець ролі «стандартизованого пацієнта»)
Лаборант	Секретар, асистент, фахівець з документообігу
Психолог	Фахівець з групових тренінгів
Інженер	Технік, IT-фахівець, системний адміністратор
Прибиральник приміщень	Гардеробник

ження. Також доцільним буде запропонувати інженерній службі за результатами цього навчання підготувати повідомлення про правильну експлуатацію тренажерів для включення в програму навчання педагогічного персоналу.

Процес створення й експлуатації центрів симуляційного навчання по праву вважається інноваційною технологією у сфері медичної освіти. Основні штатні одиниці наведені в табл. 5.

6.9. Інженерно-технічне обслуговування

Важливим розділом ефективної і водночас безпечної роботи симуляційного центру є наявність системи інженерно-технічного обслуговування (ІТО).

Інженерні системи забезпечують нормальну експлуатацію обладнання та приміщень і комфортну обстановку для працюючих (учнів) людей. Проводячи техобслуговування, важливо неухильно дотримуватися всіх технічних умов і регламенту експлуатації обладнання. Воно може реалізовуватись як висококваліфікованими інженерами, так і звичайними користувачами на основі виконання інструкцій. Комплексне і регулярне інженерно-технічне обслуговування (ІТО) – гарантія безперебійного навчального процесу з заданими показниками.

Для створення системи інженерно-технічних обслуговування всі засоби навчання можна поділити на такі групи:

4. **Механічні тренажери.** Тренажери, що вимагають перед початком занять перевірки наявності супутніх витратних матеріалів (змащуючого гелю або мильного розчину, антисептика, тальку), після закінчення занять – перевірки комплектності тренажера (для розбірних зразків), візуального огляду на предмет виявлення механічних пошкоджень, видалення мастила марлевими серветками, перевірки початкової розстановки тренажерів (за необхідності відновлення). Також щомісяця необхідно оглядати тренажер

- з розбиранням і заміною непридатних деталей, перевіркою наявності за-пчастин, у разі необхідності зробити заявку на придбання. Випрати одяг манекена. Складання та розбирання тренажера необхідно проводити згідно з інструкціями виробника і перед щомісячним миттям необхідно ознайомитися з рекомендаціями виробника, можливі додаткові вимоги.
5. **Електромеханічні тренажери.** Тренажери, зовні схожі на механічні, але мають функції, робота яких забезпечується елементами харчування. ІТО для цих засобів навчання включає все наведене вище, а також необхідність контролювати перед і після кожного заняття надійність з'єднання електричних роз'ємів (за їх наявності), а також роботу елементів живлення.
 6. **Комп'ютеризовані тренажери.** ІТО для цих засобів навчання включає все наведене вище, а також необхідність чітко виконувати вимоги виробника про порядок підключення і відключення до електричної мережі.
 7. **Побутова та ортехніка.** Таке обладнання так само вимагає жорсткого виконання правил експлуатації постачальника, а також протирання лицьових поверхонь техніки спеціалізованими вологими серветками, а потім просушування сухими серветками. Один раз на місяць повне зовнішнє очищення техніки, включаючи тильний бік із застосуванням пілососа.
 8. **Меблі, плакати та інші наочні посібники (муляжі).** Не потребує ніякого серйозного обслуговування, за винятком тримання в чистоті і порядку.
 9. **Інструменти і витратні матеріали.** Ця група устаткування вимагає перевірки кількості й умов зберігання запасів.
 10. **Спеціальнеобладнання.** Доспеціального устаткування належать віртуальні симулятори для ендоскопії, ендохірургії, ендovasкулярних втручань тощо. Їх особливістю, крім вимог, наведених в інструкції з експлуатації, є наявність так званої розширеної гарантії. Коштує вона дорого, але в ці кошти включено не тільки повне гарантійне обслуговування, а й зобов'язання фірми раз на рік проводити оновлення всього програмного забезпечення, у тому числі й завантаження нових навчальних модулів, що з'явилися за цей рік.

6.10. Розроблення організаційних документів

При розробленні необхідних організаційних документів доцільно спиратися на такі принципи ефективного навчання:

- **Мінімум часу для ознайомлення з інформацією.** Для реалізації даного принципу необхідно забезпечити інформацією про алгоритм, анатомофізіологічне обґрунтування, показання, протипоказання, можливі ускладнення. Ці положення доцільно виносити на контроль вихідного рівня підготовленості та виявляти за допомогою тестування. Для корекції вихідного рів-

ня використовувати короткі методичні посібники з кожної навички, а також плакати зі схемами і алгоритмами.

- **Уніфікація і наочність інформації.** Повнота пояснення викладача може залежати від низки факторів, наприклад, його настрою, ступеня втоми, додаткових питань учнів і т.д. Для того щоб нівелювати цей чинник, доцільно використовувати спеціально зняті відеоролики, де подати максимально вичерпну інформацію про дії медичного персоналу, поєднуючи з демонстрацією правильного виконання.
- **Максимальна індивідуалізація навчання.** Передбачає не тільки можливість виконання кожним учнем самостійно дії необхідну йому кількість разів, але і достатні можливості для контролю ходу формування вміння й набуття досвіду.
- **Можливість управління групою.** Цей принцип ґрунтується на положенні про те, що при управлінні завжди має бути як прямий, так і зворотний зв'язок між суб'єктом управління та об'єктом. Один викладач забезпечити прямий зв'язок (дати завдання або показати, як виконати дію) може великій кількості учнів.

Однак здійснення зворотнього зв'язку (проконтролювати, наскільки правильно / неправильно виконані завдання і які помилки допущені в ході виконання цієї дії учнями) обмежено людськими можливостями взаємодії лише з 5–8 об'єктами, максимум – 12 осіб, тобто одна група студентів.

Основними організаційними документами центру симуляційного навчання будуть:

- штатний розпис;
- положення про підрозділ;
- обліково-звітна документація.

Об'єктивна оцінка рівня практичної майстерності

7.1. Педагогічний контроль

Педагогічний контроль як компонент технології навчання дисципліни відіграє дуже важливу роль як в управлінні навчальним процесом, так і при оцінці його результату – якості підготовки учнів. Основний принцип організації педагогічного контролю – його адекватність цілям навчання. Педагогічний контроль – це процедура оцінки результатів діяльності учнів, тобто визначення ступеня і якості досягнення навчальних цілей. Функція контролю не повинна зводитися тільки до оцінки та виміру, він виконує також функції коригувальну, навчальну та мотиваційну.

Класифікацій педагогічного контролю існує безліч: з техніки проведення, за методами його реалізації, за часом в ході підготовки і за організаційними формами, але в рамках цього poradnika важливий поділ їх на суб'єктивні (із залученням експертів) і об'єктивні (наприклад, тестування математично достовірними методами).

Найпоширенішим і до кінця ХХ століття єдиним був експертний метод оцінки, коли викладачі, експерти у своїй галузі, визначають рівень підготовленості учня. Крім суб'єктивності, до його недоліків також можна віднести неможливість повної, 100% оцінки освоєння всієї навчальної програми. Тестування стало першим методом оцінки, який має чіткі критерії, що усуває суб'єктивізм іспиту. З появою електронних систем тестування, а також комп'ютерних тренажерів, що мають систему реєстрації та аналізу параметрів дій, суб'єктивізм в оцінці може бути усунутий, що дозволяє говорити про певні методи педагогічного контролю, які застосовуються як для теоретичного навчання, так і в разі практичної підготовки.

Залежно від місця і часу застосування педагогічного контролю по ходу вивчення програми поділяють на чотири етапи контролю (табл. 6):

- 1) початковий;
- 2) поточний;

Таблиця 6. Система педагогічного контролю відповідно до цілей вивчення в навчальному центрі

Вид педагогічного контролю	Основні функції контролю	Методи контролю
Контроль вихідного рівня знань / навичок	Мотиваційна, коригувальна, навчальна	1. Експертний
Поточний контроль	Коригувальна, навчальна	
Проміжковий контроль	Оцінна, коригувальна, керівна, навчальна, мотиваційна	2. Структурована анкета (типу OSCE)
Підсумковий контроль	Оцінна (вимірювальна), мотиваційна	3. Об'єктивний (віртуальний тренажер, комп'ютерна програма, симулятор пацієнта)

- 3) проміжний;
- 4) підсумковий.

Початковий етап. Основна функція першого етапу контролю пов'язана з виявленням вихідного рівня підготовленості, є мотиваційною, оскільки начодно демонструє доцільність проведення навчання і вказує на прогалини в знаннях або вміннях.

Поточний етап. Цей вид контролю здійснюється викладачем (інструктором, тренером) у ході навчального процесу. Учні відпрацьовують навчальне завдання, а викладач (симулятор) контролює коректність дій. Як викладач, так і комп'ютер (симулятор) можуть по ходу виконання вправи скоригувати дії учнів. На цьому етапі поточний контроль можна назвати контролем вироблення цільових умінь і навичок.

Проміжний етап. По завершенні заняття або блоку навчальних модулів необхідно отримати інформацію про успішність засвоєння для того, щоб прийняти рішення про перехід до наступного етапу тренінгу / освоєння наступної навички. Допуск до наступного навчального модулю / практичного блоку можливий лише за умови досягнення учнем «прохідного балу». Функції цього етапу контролю: оціночна, коригувальна, керівна і лише частково мотиваційна й навчальна. Отже, у програмі симуляційного навчання чергуються навчальні модулі та рубіжний контроль, що дозволяє перейти до наступного модуля.

Підсумковий контроль завершує вивчення програми, виконуючи, насамперед, функцію оцінку – визначення відповідності рівня навченості мінімально необхідному. На цьому етапі доцільно використовувати всі методи контролю для органічного доповнення один одного. Так, наприклад, теоретичне тестування дозволить судити про повний обсяг рівня підготовленості за програмою, тестування практичної майстерності про рівень володіння конкретними маніпуляціями, а експертний контроль дасть оцінку виконання складної діяльності в цілому і стосовно даного розділу професії.

При оцінці складних умінь курсантів (поєднання клінічного мислення, знань і навичок) доречною є інтеграційна об'єктивна оцінка за допомогою віртуальних систем і роботів-симуляторів пацієнта, доповнена структурованим оцінним листком, заповненим експертом (структурована анкета типу OSCE).

7.2. Вимірювання рівня практичної майстерності

Необхідність у чіткій, об'єктивній, структурованій перевірці рівня майстерності є досить актуальною. Перш ніж допустити до самостійної діяльності в клініці або до виконання тієї чи знову освоєної маніпуляції або хірургічного втручання, необхідно бути впевненим у його здатності, щонайменше, не нашкодити пацієнту. Для зниження суб'єктивізму оцінки існує кілька методологічних прийомів.

Структуризація оцінки. У разі необхідності більш точного значення маніпуляція (операція) структурується за окремими етапами, елементами, і тоді загальна оцінка становитиме собою суму балів, виставлених за кожен етап.

Групова оцінка ведеться групою експертів. Навіть наявність структурної оцінки не позбавляє її від суб'єктивності думки конкретного експерта, що можна нівелювати збільшенням кількості екзаменаторів.

Сліпий метод (анонімність оцінки) дозволяє повністю усунути особистісні фактори, що впливають на оцінку. На жаль, унаслідок об'єктивних причин така оцінка неможлива в більшості випадків (навички спілкування з пацієнтом, проведення огляду, опитування).

Стандартизація методики – усі навчальні завдання повинні бути подібними, стандартними. У цьому, наприклад, полягає відмінність симуляційного пацієнта від стандартизованого, коли останній щораз грає свою роль відповідно до приписів, без експромтів.

Використання об'єктивних параметрів, які можна виміряти за допомогою інструментальних методів (герметичність шва, частота і ступінь компресії грудної клітини, відстань між накладеними кліпсами тощо).

7.3. Об'єктивна оцінка практичної майстерності

Об'єктивні параметри. Дії учня оцінюються за об'єктивними параметрами: довжина траєкторії інструменту в обох руках, тремор рук, тривалість коагуляції без контакту з тканинами, обсяг крововтрати, точність вимірювання голівки плоду, міцність зав'язаної лігатури, герметичність судинного шва, глибина інтубації.

Проценти. За 100% приймається «ідеальний» варіант виконання вправи, маніпуляції або оперативного втручання, а за 0% – його невиконання або невдалий варіант виконання. У відсотках також можуть оцінюватися не всі вправу цілком, а окремі елементи його виконання (тривалість, точність).

Бали (кредити). Кожній дії або вправі присвоюється певна вага в балах. За правильні дії учень отримує бали, які в кінці вправи підсумовуються, і йому виставляється підсумкова оцінка. Завдання – набрати максимально можливу або просто найбільшу кількість балів. Виконавши кілька підходів учень може на основі серії оцінок побудувати графік, де наочно видно динаміку його майстерності. Також можна порівняти результати учня, наприклад, з оцінками всіх студентів навчальної групи або курсу.

Штрафні очки (бали). Ідеальний варіант володіння навичкою прагне до абсолютного нуля і теоретично недосяжний. Випробований демонструє рівень володіння навичкою, і за відхилення від еталону йому нараховуються штрафні бали. Віртуальний симулятор реєструє помилкові або небезпечні дії (пошкодження кровоносних судин, зламані зуби при інтубації, інтубація стравоходу, недостатня глибина або частота компресії при СЛР), зайві або невпевнені рухи тощо. Чим менше балів набрав учень, тим краще; «ідеальне» виконання завдання оцінюється в нуль штрафних балів.

Референтні значення. Показники, які в середньому демонструють на віртуальному симуляторі досвідчені лікарі, приймаються за точку відліку, за референтне значення. Незалежно від базового принципу оцінки (бали, відсотки, штрафні очки), підсумкові значення співвідносяться з референтними, що допомагає краще зорієнтуватися в оцінці, правильно інтерпретувати отримані дані, встановити «прохідний бал».

Досягнення мети. Якщо завданням вправи є досягнення якоїсь кінцевої мети (стабілізація стану при анафілактичному шоці, відновлення прохідності дихальних шляхів і тощо), а симулятор пацієнта володіє достовірною математичною моделлю фізіології пацієнта, то така оцінка також буде об'єктивною. Якщо курсантам вдалося досягти поставленої мети на симуляторі, їхні маніпуляції в клініці також увінчаються успіхом.

Тут слід зазначити, що подібне твердження є справедливим лише для віртуальних тренажерів і роботів-симуляторів пацієнта з **доведеною валідністю**. У навчальному процесі повинні використовуватися навчальні вироби, за якими були проведені дослідження з достовірного перенесення навичок, набутих у віртуальній реальності, в реальні клінічні умови.

7.4. Об'єктивна оцінка на роботах-симуляторах

Об'єктивність оцінки занять, що проводяться на роботах симуляторах, заснована на трьох ключових технологічних моментах:

1. Достовірна реалістичність. Усі дії курсантів (штучна вентиляція легенів, СЛР, введення лікарських засобів тощо) обробляються комплексною, багатокomпонентною математичною моделлю і дають відповідну реакцію, ідентичну тій, що була б отримана від пацієнта в клініці. Таким чином, якщо дії курсанта були правильними, то йому вдається стабілізувати стан і врятувати «хворого», а якщо були введені неправильні препарати, неправильно підібрані дозування або неадекватно виконані маніпуляції, то штучний пацієнт «вмирає».

2. Відеореєстрація. Сучасний симуляційний тренінг неможливий без ведення аудіо- та відеозаписів, бажано багатоканальних. При подальшому обговоренні проведеного навчального модуля наявність відеофрагментів дозволяє точно відтворити хід подій і виявити помилки.

3. Протоколювання подій. Другим ключовим моментом об'єктивної оцінки є фіксація дій курсанта і змін фізіологічного статусу. Багато дій фіксуються автоматично — пальпація пульсу, інтубація трахеї, СЛР, дефібриляція, реєструються введені препарати і їх дозування. Фізіологічні параметри (а їх може бути більше 20) відображаються не тільки на столику біля монітору, а й заносяться в загальний комп'ютерний протокол. Усі ці дані: дії курсантів, введення ліків, зміни життєвих параметрів, аудіо- та відеофрагменти — за допомогою спеціальних програмно-апаратних засобів можуть відображатися та реєструватися на шкалі часу паралельно один з одним, що дозволяє в подальшому при аналізі чітко відстежити, які саме дії призвели до тих чи інших наслідків.

7.5. Об'єктивна оцінка на манекенах і фантомах

Крім описаних вище симуляторів і тренажерів шостого рівня реалістичності з системою зворотного зв'язку, існує велика кількість навчальних посібників з низьким рівнем реалістичності для відпрацювання окремих навичок із серцево-легеневої реанімації, догляду та виконання окремих маніпуляцій — таких, як різні ін'єкції, постановка клізм, інтубація трахеї, катетеризації сечового міхура та ін. Також під час низки тренінгів використовуються підготовлені співробітники з акторськими даними, які виконують роль «стандартизованих пацієнтів». Підсумкове виконання із застосуванням цього арсеналу також можливе з використанням системи об'єктивної оцінки в штрафні бали.

Еталоном відповідності для будь-якої медичної маніпуляції, за аналогією з хірургічною операцією, є ідеальне виконання, за якого за 0 секунд виконуються всі необхідні дії і досягається абсолютний результат цієї маніпуляції. При цьому повинні бути дотримані всі вимоги щодо забезпечення безпеки медичного працівника, пацієнта і навколишнього середовища, а також вимоги етики і деонтології.

Кожен етап у системі оцінки має певну вагу в штрафні бали, розмір якої залежить від його значущості для підсумкового результату. За плюс бали не нараховуються, а за мінус – кількість штрафних балів дорівнює вазі відповідного етапу. За несвоечасність – 50% від кількості штрафних балів відсутнього етапу. Так само за кожну секунду, витрачену на виконання навички, нараховується відповідна кількість штрафних балів.

Уміння, які можна оцінювати при виконанні тільки на пацієнтах або на тренажерах без системи реєстрації параметрів, виконання можливе тільки за допомогою експерта. Для об'єктивності такої оцінки необхідно використовувати структуровані листи експертного контролю. Очевидно, що наявність подібних листів експертної оцінки істотно знижує вимоги до рівня підготовки залучених експертів. А це суттєво здешевлює і спрощує екзаменаційний процес. Для забезпечення об'єктивізації оцінки проведеної експертом застосовується обов'язкова відеореєстрація виконання. Згодом цю конструкцію для виконання простих медичних послуг на тренажерах без реєстрації параметрів виконання планується замінити спеціальною системою, яка буде працювати як у навчальному, так і в екзаменаційному режимах.

Однією з найбільш поширених претензій до системи оцінки в штрафні бали є критика її «негативної» спрямованості. Дійсно, на сьогодні практично повсюдно учні намагаються набрати якомога більше «позитивних» балів: чим більше число набраних балів, тим вище оцінка. Безперечно, це виправдано з педагогічної точки зору. Очевидно, що найбільшу небезпеку для пацієнта і лікаря становлять необґрунтовані, непрофесійні та невідпрацьовані дії останнього. Отже, принцип, сформульований Гіппократом, спонукає лікаря застосовувати тільки обґрунтовані, професійні, відпрацьовані дії. Саме до навчання подібним діям і мотивує система штрафних балів.

Стандартизований пацієнт

Стандартизований пацієнт – це симульований пацієнт, який відтворює хворобливий стан стандартизованим способом.

Це міжнародна назва, прийнята в усьому світі. Запропонували її фахівці з медичної Школи Броуді (університет штату Південна Кароліна, США).

Підхід до матеріально-технічного забезпечення навчального процесу за методикою «стандартизований пацієнт» теж універсальний в усіх країнах. Перш за все, підготовка робочого місця для студента (куратора) і актора (пацієнта). Це має бути окреме, добре освітлене, тепле (24–25 °С) приміщення, з гарною звукоізоляцією. Обстановка навчального боксу максимально наближена до реальної палати – ліжко, тумба, шафа для білизни та одягу, один-два стільці і необхідний набір медичних приладів: тонометр, медичний термометр, сантиметрова стрічка, фонендоскоп, шпатель. Основною «родзинкою» даної категорії приміщень є те, що і в куратора, і в пацієнта створюється повне відчуття відокремленості, що дозволяє усунути неминучий стрес перед початком роботи, поводитися більш розкуто і природно і водночас сподіватися тільки на свої сили і знання. Разом з тим, встановлена відеокамера і чутливий мікрофон дозволяють спостерігати і чути все, що відбувається в боксі, а також робити якісний відеозапис. Про те, що буде проводитися відеозапис попереджаються заздалегідь і актори, і куратори, проте «ефект камери» пропадає, як правило, вже через дві-три хвилини.

Аудіо- та відеоінформація надходить в «операторську», де її записує техніка, а також є відеомонітори, які дозволяють в режимі реального часу стежити за тим, що відбувається в боксах. Отже, залишаючись «один на один» з пацієнтом, студент перебуває під перехресним контролем: з одного боку, за його діями спостерігає «експерт» (це може бути товариш по групі), з іншого – запрошений фахівець або екзаменатор. Як правило, куратор не знає, хто його інспектує. Це зроблено для того, щоб виключити будь-які претензії куратора до експерта і звинувачення його в необ'єктивності. Спостерігаючи крок за кроком все, що відбувається на екрані, експерт заносить свої зауваження до

Таблиця 7. Оцінний лист експерта

Етап експертизи	Критерії оцінки	Зауваження
Анамнез	Послідовність збору анамнезу і повнота: а – усе зробив правильно в – переважно виконано с – є істотні недоліки Ключові питання анамнезу: а – усі задані в – переважно задані с – не дозволяють зробити висновок про характер патології	
Об'єктивне обстеження	Послідовність виконання об'єктивного обстеження: а – проведено правильно в – переважно виконано с – є серйозні відхилення	
Деонтологічні аспекти взаємовідносин «лікар – пацієнт»	На Ваш погляд: а – побудовані належним чином в – є неприципові погрішності с – є істотні недоліки	

спеціального листа – «оцінний лист експерта». У табл. 7 наведено зразок такого документа.

Як видно з таблиці, експерт оцінює куратора за основними параметрами клінічної роботи лікаря: повнота і послідовність збору анамнезу, об'єктивне обстеження і деонтологічні аспекти взаємин «куратор – пацієнт». Діяльність експерта також знаходиться під контролем: у викладача є можливість спостерігати за своїм монітором, що відбувається в боксах, і результати своєї оцінки порівнювати з оцінкою експерта. З іншого боку, відеозапис процесу курації дозволяє провести комісійний перегляд і розбір помилок куратора. Тому експерт зацікавлений в об'єктивній оцінці роботи куратора, оскільки його праця також оцінюється і він набирає бали, які входять у його загальну рейтингову оцінку. Оцінку діяльності куратора здійснює ще й актор, який демонструє симптомокомплекс одного із захворювань.

Кілька слів про регламент роботи куратора.

Перший етап – збір даних анамнезу та об'єктивного обстеження пацієнта. Для студентів IV курсу цей час становить 45 хвилин. Часу, з урахуванням тематики підготовлених випадків, цілком достатньо.

Однак хотілося б звернути увагу студентів і застерегти від найбільш типових помилок і недоліків на цьому етапі роботи. «Стандартизований пацієнт» тим і відрізняється від реального, що не поспішає «вихлюпувати» на куратора всю інформацію, що стосується розігруваної ситуації. Він дотримується правила, що слід відповідати тільки на конкретно поставлені запитання. Тому куратору не слід поспішати перескакувати з одного розділу до іншого або вести розпитування поверхово.

Крім того, за умовами розігрованої ситуації в пацієнтів можуть бути риси характеру, притаманні хворій людині – дратівливість, плаксивість, сварливість, негативізм, багатослівність. Для подолання цих моментів, які ускладнюють роботу, пропонується скористатися деонтологічними прийомами, що дозволяють розташувати до себе пацієнта, домогтися його взаємності, відвертості, спрямувати розмову в потрібне русло. Після збору необхідної інформації і завершення об'єктивного обстеження, що дозволяє поставити попередній діагноз, куратор приступає до *другого етапу* роботи, мета якого – підтвердити попередній діагноз даними лабораторно-інструментальних обстежень. Поле для творчої роботи тут теж є. Куратору належить самостійно вибрати і запросити ті дані, які, на його думку, достовірно підтвердять виставлений ним попередній діагноз. Часу на цей етап відпускається також 45 хвилин, тому не варто поспішати і перераховувати всі відомі, маловідомі і зовсім невідомі методи в надії, що кількість «названих» замінить якість «необхідних».

Оскільки в реальному житті ніхто не підтверджує попередній діагноз тільки комп'ютерною томографією або даними парамагнітного резонансу тканин, то на цьому етапі роботи студенту слід показати свої знання та ерудицію у сфері практичного застосування загальноприйнятих методів лабораторної діагностики та інструментальних методів дослідження. До них належать: загальні аналізи крові, сечі і мокротиння, реакція Грігерсена на приховану кров в калі, аналізи сечі за Нечипоренком та Зимницьким, мікробіологічний аналіз біологічних рідин, біохімічні аналізи крові, електрокардіографія, ультразвукове обстеження сегментів людського тіла, оглядова і прицільна рентгенографія, іригоскопія, іригографія, фіброгастроуденоскопія, колоноскопія, ректороманоскопія тощо. Слід пам'ятати, що методика навчання «стандартизований пацієнт» передбачає підготовку всього комплексу лабораторно-інструментальних досліджень на кожного пацієнта. Однак не всі дослідження інформативні, і є ризик, що на свій запит, який охоплює надто широкий, дублюючий і малоінформативний комплекс досліджень, куратор отримає такий обсяг інформації, що розібратися з отриманими даними попросту не вистачить часу. Тому слід вибирати тільки ті аналізи і дослідження, які достовірно допоможуть підтвердити діагноз. Крім того, одержувані матеріали аналізів та інструментальних досліджень не містять висновків, оцінити їх і виявити наявні відхилення належить студенту самостійно.

Завершальний етап роботи – захист клінічного випадку в індивідуальному спілкуванні з викладачем. Студент обґрунтовує виставлений клінічний діагноз, обрану програму обстеження і лікування пацієнта. Викладач, у свою чергу, оцінює роботу куратора, використовуючи при цьому висновки експерта і самого актора, а також відеозапис курації. За результатами співбесіди виставляється підсумковий рейтинговий бал, що відображає знання і вміння студента.

Критерії оцінки студента за методикою «СП»

Оцінити самостійну роботу студента за методикою «стандартизований пацієнт» – завдання непросте. Існує кілька методик, кожна з яких має свої плюси і мінуси. Перший варіант оцінки – «екзаменаційний». Цей вид оцінки використовується, якщо етап роботи з пацієнтом входить до складу іспиту з клінічної дисципліни. Екзаменатор оцінює студента, спостерігаючи на відеомоніторі за його діями під час проведення збору анамнезу та об'єктивного обстеження пацієнта. Метод дозволяє уникнути випадкових помилок, виявити знання студента і володіння практичними прийомами роботи з пацієнтом.

Основний недолік такого підходу – велика кількість часу витрачається на одного екзаменованого. Тому і під час навчального процесу використовується інша форма оцінки роботи студента – так звана рейтингова оцінка. Суть цього підходу полягає в тому, що підсумкова оцінка складається з великої кількості суб'єктивних оцінок, які виставляють експерт, актор і викладач. Цим досягається певна об'єктивність оцінки знань і умінь учня. Під час проходження навчального циклу, беручи участь в обговоренні, беручи активну участь в роботі групи, студент тим самим набирає у свій «кошик» бали (позитивні очки).

Деонтологічні аспекти взаємовідносин з пацієнтом

Питанням взаємовідносин лікаря і пацієнта присвячено безліч наукових і навколонукових досліджень. Не викликає сумнівів факт, що загальнолюдські взаємини лікаря і пацієнта значною мірою впливають на самопочуття, настрій, а зрештою, на процес одужання хворої людини.

Виконуючи свої професійні обов'язки, лікар зобов'язаний дотримуватися високих етичних норм поведінки з пацієнтом, його рідними, колегами по роботі. Він завжди повинен пам'ятати про те, що чуйність, доброта, увага до страждаючої людини є основою побудови довірливих відносин у системі «лікар – пацієнт». Особливого терпіння, витримки, такту вимагає спілкування з важкими, нерідко знерухомленими хворими. Багаторазовість повторення питань, неадекватність пацієнта, неточність відповідей, а часто і «недобрі» висловлювання на адресу медичних працівників не повинні дратувати лікаря, провокувати його на грубу, некоректну відповідь. Завжди слід пам'ятати біблійну істину «слово може лікувати, а може і вбивати». Нерідко лікарю доводиться мати справу з самотніми, покинутими родичами, літніми пацієнтами. У подібній ситуації лікар стає єдиною близькою людиною, якій довіряється все найпотаємніше. Такий пацієнт потребує милосердя не менш ніж у лікувальних процедурах і медикаментах.

Не секрет, що грубість, дратівливість, байдужість до скарг хворої людини, користолюбство мають місце серед медичних працівників. Усе це – прояви

несумлінного виконання службових обов'язків. Однак, як і в будь-якій ситуації, слід розуміти, які помилки пов'язані з особистісними характеристиками медичного працівника, його хамством, а в яких — має місце нерозуміння всієї важливості ситуації, омани молодого фахівця, спроба під маскою грубості заховати брак знань.

Багаторічний досвід показує, що знання з деонтологічних підходів у спілкуванні з хворою людиною, психологічні основи взаємодії «лікар — пацієнт» повинні закладатися і відпрацьовуватися під час навчання в інституті. Причому практичні прийоми мають бути не тільки теоретично озвучені і завчені, а й відпрацьовані на практиці.

Запропонована вашій увазі методика «стандартизований пацієнт» в цьому плані є унікальною, оскільки дозволяє акторові симулювати не лише певний симптомокомплекс захворювання, а й демонструвати певні, найбільш типові риси характеру хворої людини. У свою чергу, на студента це накладає певну відповідальність, адже перед ним хоч і професійний актор, але це, перш за все, літня людина, яка чекає від нього допомоги. Тому дуже важливо, щоб розпочинаючи спілкування з пацієнтом, лікар одразу ставив правильний тон бесіди, робив спілкування обопільно приємним та інформативним. Кілька практичних порад, дотримання яких полегшить встановлення психологічного взаєморозуміння між лікарем і пацієнтом:

1. Лікар повинен бути завжди охайним, чисто одягненим. Білий халат — уніформа медичних працівників — повинен бути чистим, випрасуваним, застебнутим на всі гудзики. Довжина халата, фасон, матеріал, з якого він виготовлений, визначається індивідуальними особливостями самого студента або студентки, але, безперечно, він не повинен нагадувати ні курточку бармена, ні рясу священнослужителя.
2. Медична шапочка є обов'язковою для відділень хірургічного профілю та місць, пов'язаних з контактом з особливо небезпечними інфекціями. Якщо ви використовуєте дану деталь туалету, то ставитися до неї слід відповідно. Вона повинна бути чистою, вигладженою, а не нагадувати ковпак клоуна. Волосся акуратно прибирають під шапочку.
3. Затримайтеся на хвилину перед тим, як увійти до пацієнта. Погляньте на себе очима пацієнта і надайте обличчю відповідний вираз. Хворому приємно бачити увагу, доброзичливість, спокій, чути доброзичливий тихий голос.
4. Увійшовши до пацієнта, не починайте спілкування з розпитування, зі збору анамнезу, навіть якщо у вас є дефіцит часу. Дайте пацієнту звикнути до вас і самі налаштуйтеся на працю. Назвіть, виберіть зручне для себе місце в спілкуванні з пацієнтом. Ніколи не сідайте до пацієнта на ліжку і не змушуйте його підлаштовуватися під вас. Оптимально розташуватися на стільці праворуч від пацієнта, у безпосередній близькості від ліжка, обличчям до її головного кінця. Спробуйте одним поглядом бачити всього

- пацієнта, для того щоб можна було оцінити і місцеві симптоми прояву захворювання, і мімічну реакцію особи пацієнта на проведені обстеження.
5. Настрій і поведінка хворої людини значною мірою визначаються її самопочуттям. Хворий може бути дратівливим, легко збудливим, запальним, образливим, конфліктним, пригніченим. При спілкуванні з такими пацієнтами важливо виявляти максимум терпіння, заспокоюючи їх своєю впевненістю, даючи зрозуміти в ході розмови, що буде зроблено все можливе і необхідне для поліпшення їхнього стану. Необхідно дати зрозуміти пацієнту, що, у свою чергу, багато залежить від нього самого, ретельного виконання ним усіх запропонованих правил лікування, терпіння і віри в лікаря та в повне одужання. У деяких випадках, передбачених програмою «стандартизований пацієнт», пацієнт буде ставити куратору провокаційні запитання, свідомо відводити в бік, бути багатослівним. Потрібно вміло і гідно виходити з подібних ситуацій.
 6. Ніколи не беріть на себе більше, ніж ви можете дати пацієнту в конкретній ситуації. Якщо ви не впевнені в діагнозі, не поспішайте оголошувати, що це «нісенітниця», «це швидко мине». Пацієнт цінує не «панібратське поплескування по плечу», а вдумливість і серйозність у спілкуванні з ним. Не соромтеся говорити свої судження, але останнє слово залишайте за більш досвідченими колегами. Не слід завантажувати свідомість пацієнта зайвими подробицями і медичною термінологією – він їх напевно не засвоїть, але отримає «благодатний ґрунт» для домислів і фантазії.

Симуляційне навчання в акушерстві та гінекології

На сьогодні важко переоцінити провідну роль симуляційної освіти в медицині, що стала «золотим стандартом» у більшості розвинених країн світу. Ця технологія, яка прийшла до нас з авіації, дозволяє змоделювати численну кількість клінічних ситуацій та патологічних станів, що становлять серйозну загрозу життю та працездатності пацієнта; відпрацювання методик та навичок інтенсивної терапії в таких умовах несе значний ризик як для самого пацієнта, так і для курсанта. Симуляція ж дозволяє:

- обмежити ризики як для пацієнта, так і для курсанта;
- мати можливість проходити значну кількість один і той самий сценарій для підвищення якості наданої допомоги;
- змоделювати як ситуації, що потребують негайної реакції, так і такі, що є не менш небезпечними, але в даному регіоні чи серед етнічної групи трапляються вкрай рідко (інтенсивна терапія в умовах виявлення інфекційного захворювання, воєнного часу тощо);
- мінімізувати витрати на можливі виплати за судовими позовами;
- опанувати навички роботи в команді як з середнім медичним персоналом, так і міждисциплінарно.

Ця флагманська навчальна технологія вже стала стандартом у таких країнах світу, як Німеччина (Майнц), США (Бостон), Канада (Торонто) та ін.

Завдяки грамотному менеджменту студенти ОНМедУ також змогли приєднатися до широкої сім'ї студентів, які навчаються за європейськими технологіями. 2015–2017 роки можна назвати вирішальними щодо впровадження симуляційної медицини в Одесі: за цей дуже короткий термін нашим ректором Валерієм Миколайовичем Запорожаном запроваджено відкриття симуляційних відділень на ключових кафедрах університету, а саме: хірургії, анестезіології, акушерства та гінекології, топографічної анатомії.

Наявний симулятор високого класу Noelle® дозволяє студентам, лікарям-інтернам та навіть досвідченим акушерам-гінекологам вдосконалювати свої навички щодня; реалістичність вкрай висока – наявна реакція зіниць, рух по-

вік, акт дихання та навіть кровотеча при виконанні операції кесарського розтину. Манекени для проведення анестезіологічних маніпуляцій дозволяють майбутнім анестезіологам мінімізувати шанс розвитку ускладнень. Пристрої імітації лапароскопічних стійок дозволяють відчувати себе в операційній навіть досвідчених хірургів, а програмований рівень складності надає широкий спектр можливостей для навчання – від звичайного накладання швів до проведення таких маніпуляцій, як лапароскопічна холецистектомія.

Дуже приємно, що симуляційний центр в Одесі знають не тільки на території України, а й поза її межами. Адже міжнародна співпраця та єдність з такими гігантами цього напрямку, як Канада, США, Литва, є одним із напрямків роботи кафедри.

9.1. Навчальні плани моделювання симуляційної медицини в акушерстві та гінекології

Симуляційне навчання спрямоване на отримання теоретичних знань, практичних навичок та доведення їх до рівня автоматизму, щоб студент чи лікар міг орієнтуватися при наданні допомоги в будь-якій клінічній ситуації.

Післяпологова атонічна маткова кровотеча

Фактори ризику

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе визначити найбільш часті фактори ризику розвитку післяпологової кровотечі:

- тривалі пологи;
- стимульовані пологи;
- швидкі пологи;
- попередня наявність післяпологової кровотечі;
- розриви піхви та епізіотомія, особливо медіолатеральна;
- прееклампсія;
- перерозтягнута матка (великий плід, багатоводдя, багатоплідна вагітність);
- оперативне родорозрішення;
- хоріоамніоніт;
- вади РАСК, набуті чи природжені;
- терапія антикоагулянтами;
- порушення плацентациї (прирошення, вращення);
- відшарування плаценти;

- використання магнезії сульфату;
- тромбоцитопенія;
- емболія навколишньоплідними водами;
- велика кількість пологів в анамнезі.

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуація)

Курсант зможе розпізнати найбільш часті фактори ризику розвитку післяпологової кровотечі, наведені нижче:

- тривалі пологи;
- стимульовані пологи;
- швидкі пологи;
- попередня наявність післяпологової кровотечі;
- розриви піхви та епізіотомія, особливо медіолатеральна;
- прееклампсія;
- перерозтягнута матка (великий плід, багатоводдя, багатоплідна вагітність);
- оперативне родорозрішення;
- хоріоамніоніт;
- вади ПАСК, набуті чи природжені;
- терапія антикоагулянтами;
- порушення плацентації (прирошення, вращення);
- відшарування плаценти;
- використання магнезії сульфату;
- тромбоцитопенія;
- емболія навколишньоплідними водами;
- велика кількість пологів в анамнезі.

Діагностичні критерії

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе перерахувати найважливіші етіологічні фактори виникнення післяродової маткової кровотечі:

- атонія матки;
- розриви;
- затримка часток плаценти;
- порушення плацентації (карета, превія);
- порушення ПАСК;
- виворіт матки.

Курсант зможе визначити показники розвитку післяпологової кровотечі саме внаслідок атонії матки:

- м'яка матка, що слабо скорочується;
- крововтрата більше ніж 500 мл за нормальних пологів або більш ніж 1000 мл у разі кесарського розтину;

- зниження гемоглобіну на 10% або більше;
- крововтрата, що потребує трансфузії крові та її компонентів для попередження розвитку шоку.

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуація)

Курсант зможе розпізнати найважливіші етіологічні фактори виникнення післяродової маткової кровотечі в контексті симуляції:

- атонія матки;
- розриви;
- затримка часток плаценти;
- порушення плацентации (карета, превія);
- порушення РАСК;
- виворіт матки.

Курсант зможе розпізнати показники розвитку післяпологової кровотечі саме внаслідок атонії матки:

- м'яка матка, що слабо скорочується;
- крововтрата більше ніж 500 мл за нормальних пологів або більш ніж 1000 мл у разі кесарського розтину;
- зниження гемоглобіну на 10% або більше;
- крововтрата, що потребує трансфузії крові та її компонентів для попередження розвитку шоку.

Ускладнення

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати такі потенційні ускладнення післяпологової кровотечі саме внаслідок атонії матки:

- побічна дія утеротоніків;
- ризики трансфузії крові та її компонентів, куди входять трансмісивні інфекції, розвиток гострих трансфузійних реакцій та ГРДС;
- коагулопатії;
- геморагічний шок;
- гістеректомія (та супутній хірургічний ризик);
- втрата фертильності;
- ушкодження кишківника, сечового міхура, сечоводів;
- інфекції;
- материнська смертність;
- синдром Шихана.

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуації)

Курсант зможе розпізнати такі ускладнення післяпологової кровотечі саме внаслідок атонії матки без консультації з іншими спеціалістами:

- побічна дія утеротоніків;

- ризики трансфузії крові та її компонентів, куди входять трансмісивні інфекції, розвиток гострих трансфузійних реакцій та ГРДС;
- коагулопатії;
- геморагічний шок;
- гістеректомія (та супутній хірургічний ризик):
 - втрата фертильності;
 - ушкодження кишківника, сечового міхура, сечоводів;
- інфекції;
- материнська смертність;
- синдром Шихана.

Ведення пацієнтки

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе визначити необхідні кроки в тактиці ведення пацієнтки з післяпологовою кровотечею внаслідок атонії матки:

- провести бімануальний масаж матки;
- встановити один-два широкопросвітні довенні катетери;
- слідкувати за життєвими показниками;
- надати кисневу підтримку;
- призначити кристалоїдні розчини з метою заміщення у співвідношенні 3:1;
- випорожнити сечовий міхур;
- поінформувати клінічну групу про випадок кровотечі;
- брати відповідальність за дії членів клінічної групи;
- повідомити про необхідність анестезіологічного забезпечення в разі кровотечі;
- виконати адекватне анестезіологічне забезпечення;
- отримати вихідні лабораторні дані (кількість тромбоцитів, протромбін, АЧПЧ, фібріноген, МНВ, тромбоеластографія);
- перевести до операційної в разі необхідності;
- використовувати MAST/антишокові штани в разі необхідності;
- встановити балон Бакрі.

Курсант зможе описати тактику спілкування з пацієнткою з приводу кровотечі:

- використовувати пацієнт-орієнтовані терміни під час розмови з пацієнткою та родичами;
- поінформувати пацієнтку та родичів, чому процедури, що виконуються, є необхідними;
- пояснити мету процедур;
- пояснити ризики та переваги процедур, що проводяться;
- запитати, чи мають пацієнтка або родичі якісь запитання;

- надати час на формулювання запитань та їх обговорення;
- відповісти на запитання;
- підтримати пацієнтку та родичів.

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуації)

Курсант зможе продемонструвати необхідні кроки в тактиці ведення пацієнтки з післяпологовою кровотечею внаслідок атонії матки:

- провести бімануальний масаж матки;
- встановити один-два широкопросвітні довенні катетери;
- слідкувати за життєвими показниками;
- надати кисневу підтримку;
- призначити кристалоїдні розчини з метою заміщення у співвідношенні 3:1;
- випорожнити сечовий міхур;
- поінформувати клінічну групу про випадок кровотечі;
- брати відповідальність за дії членів клінічної групи;
- повідомити про необхідність анестезіологічного забезпечення в разі кровотечі;
- виконати адекватне анестезіологічне забезпечення;
- отримати вихідні лабораторні дані (кількість тромбоцитів, протромбін, АЧПЧ, фібріноген, МНВ, тромбоеластографія);
- перевести до операційної в разі необхідності;
- використовувати MAST/антишокові штани в разі необхідності;
- встановити балон Бакрі.

Курсант зможе продемонструвати навички спілкування з пацієнткою з приводу кровотечі:

- використовувати пацієнт-орієнтовані терміни під час розмови з пацієнткою та родичами;
- поінформувати пацієнтку та родичів, чому процедури, що виконуються, є необхідними;
- пояснити мету процедур;
- пояснити ризики та переваги процедур, що проводяться;
- запитати, чи мають пацієнтка або родичі якісь запитання;
- надати час на формулювання запитань та їх обговорення;
- відповісти на запитання;
- підтримати пацієнтку та родичів.

Лікування

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе встановити необхідні дози та шлях введення препаратів пацієнтці з післяпологовою кровотечею внаслідок атонії матки:

- Окситоцин (Пітоцин) 10–40 одиниць в 1 л фізіологічного розчину довенно швидко;
- Метілергоновін (Метерідін) у дозі 0,2 мг в/м або внутрішньоматково кожні 2–4 години;
- Простагландин F2 альфа (Карбопрост, Гемабат) у дозі 0,25 мг в/м або внутрішньоматково кожні 15–90 хв (до 8 доз);
- Простагландин E1 (Мізопростол, Цитотек) 800–1000 мкг per rectum або сублінгвально;
- Простагландин E2 (Дінопростон, Простін E2) 20 мг ректальні суппозиториї, кожні дві години.

Курсант зможе дати визначення та описати можливі процедури тампонади пацієнтці з післяпологовою кровотечею внаслідок атонії матки:

- тампонада бинтом;
- маткова тампонада балоном (300–500 мл) (Бакрі або Ебб);
- катетер Фолея з балоном у матці (60–80 мл);
- балон Бакрі.

Курсант зможе описати та дати визначення хірургічним процедурам лікування атонічної маткової кровотечі:

- діагностична лапаротомія;
- білатеральне лігування артерій матки (шов О'Лірі);
- шов на матку для компресії (В Lynch, Nauman, Cho);
- перев'язка матковотрубних судин;
- гістеректомія;
- лігування а.hypogastricus (має обмеження в контексті манекена, що використовують);
- інтервенційна технологія емболізації маткових артерій.

Курсант зможе дати визначення та показання для застосування кожного компонентів крові для заміщення (спираючись на чинні норми законодавства та накази МОЗ):

- еритроцитарна маса;
- свіжозаморожена плазма;
- тромбоцитарна маса/тромбоконтрат;
- кріопреципітат;
- рекомбінантний VIIa фактор.

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуації)

Курсант зможе продемонструвати використання медичних препаратів, урахувавши необхідні дози та шлях введення препаратів пацієнтці з післяпологовою кровотечею внаслідок атонії матки в контексті симуляції:

- Оксітоцин (Пітоцин) 10–40 одиниць в 1 л фізіологічного розчину довенно швидко;
- Метілергоновін (Метерідін) у дозі 0,2 мг в/м або внутрішньоматково кожні 2–4 години;
- Простагландин F2 альфа (Карбопрост, Гемабат) у дозі 0,25 мг в/м або внутрішньоматково кожні 15–90 хв (до 8 доз);
- Простагландин E1 (Мізопропрост, Цитотек) 800–1000 мкг per rectum або сублінгвально;
- Простагландин E2 (Дінопростон, Простін E2) 20 мг ректальні суппозиторії, кожні дві години.

Курсант зможе правильно використовувати та описати можливі процедури тампонади пацієнтці з післяпологовою кровотечею внаслідок атонії матки в контексті симуляції:

- тампонада бинтом;
- маткова тампонада балоном (300–500 мл) (Бакрі або Ебб);
- катетер Фолея з балоном у матці (60–80 мл);
- балон Бакрі.

Курсант зможе виконати хірургічні процедури лікування атонічної маткової кровотечі в контексті симуляції:

- діагностична лапаротомія;
- білатеральне лігування артерій матки (шов О'Лірі);
- шов на матку для компресії (В Lynch, Nauman, Cho);
- перев'язка матковотрубних судин;
- гістеректомія;
- лігування а. hypogastricus (має обмеження в контексті манекена, що використовують);
- інтервенційна технологія емболізації маткових артерій.

Курсант зможе призначати застосування кожного компонентів крові для заміщення згідно з показаннями до трансфузії (спираючись на чинні норми законодавства та накази МОЗ) у симуляційному контексті:

- еритроцитарна маса;
- свіжозаморожена плазма;
- тромбоцитарна маса/тромбоконтрат;
- кріопреципітат;
- рекомбінантний VIa фактор.

Протипоказання

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати протипоказання та побічні ефекти медичного лікування післяпологової маткової кровотечі:

- Оксітоцин:
 - може призвести до гіпотензії/гіпотонічної гіпергідратації;
- Метілергоновін:
 - застосовується з обережністю в разі гіпертензії;
- Простагландин F2 альфа:
 - може спричинити діарею, лихоманку та тахікардію;
 - не застосовується у хворих на астму або гіпертензію;
- Простагландин E1:
 - підвищення температури, озноб, діарея;
- Простагландин E2:
 - підвищення температури;
 - не застосовується в разі гіпотензії.

Курсант буде здатен описати протипоказання до хірургічного лікування післяродової кровотечі, що спричинена атонією матки. Курсант має адекватно оцінювати гемодинамічний статус та зважати на необхідний запас часу в разі проведення більш консервативної терапії. Гемодинамічно нестабільні пацієнтки мають проходити більш радикальне хірургічне лікування.

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуації)

Курсант зможе розпізнати протипоказання та побічні ефекти медичного лікування післяпологової маткової кровотечі в умовах симуляції:

- Оксітоцин:
 - може призвести до гіпотензії/гіпотонічної гіпергідратації;
- Метілергоновін:
 - застосовується з обережністю в разі гіпертензії;
- Простагландин F2 альфа:
 - може спричинити діарею, лихоманку та тахікардію;
 - не застосовується у хворих на астму або гіпертензію;
- Простагландин E1:
 - підвищення температури, озноб, діарея;
- Простагландин E2:
 - підвищення температури;
 - не застосовується в разі гіпотензії.

Курсант буде здатен розпізнати протипоказання до хірургічного лікування післяродової кровотечі, що спричинена атонією матки в симуляційних умовах. Курсант має адекватно оцінювати гемодинамічний статус та зважати

на необхідний запас часу в разі проведення більш консервативної терапії. Гемодинамічно нестабільні пацієнтки мають проходити більш радикальне хірургічне лікування.

Ведення пацієнтки після кровотечі

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати правильні заходи з догляду пацієнтки після кровотечі, що охоплюють:

- частоту вимірювання життєвих показників;
- частоту лабораторних аналізів;
- послаблення та зняття засобу тампонади;
- координацію дій з іншими спеціалістами, наприклад, анестезіологом та інтервенційним радіологом;
- комунікацію з пацієнтом та родичами (що включає можливість обговорення втрати фертильності).

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуації)

Курсант зможе продемонструвати правильні заходи з догляду пацієнтки після кровотечі, що охоплюють:

- частоту вимірювання життєвих показників;
- частоту лабораторних аналізів;
- послаблення та зняття засобу тампонади;
- координацію дій з іншими спеціалістами, наприклад, анестезіологом та інтервенційним радіологом;
- комунікацію з пацієнтом та родичами (що включає можливість обговорення втрати фертильності).

Командна робота

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати роль лікаря та модель спілкування з асистентами в разі лікування післяпологової кровотечі, що охоплює:

- виконання провідної ролі у веденні стану пацієнтки;
- стратегічне використання допомоги та надання специфічних інструкцій;
- використання внутрішніх комунікаційних систем;
- вміння відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Рівень 2 (симуляційна та клінічна ситуації)

Курсант зможе описати роль лікаря та застосувати модель спілкування з асистентами в разі лікування післяпологової кровотечі, що охоплює:

- виконання провідної ролі у веденні стану пацієнтки;
- стратегічне використання допомоги та надання специфічних інструкцій;

- використання внутрішніх комунікаційних систем;
- уміння відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Дистоція плечиків

Фактори ризику

Рівень 1

Курсант зможе визначити такі найбільш поширені фактори ризику для дистопії плечиків без посилань і зі 100% точністю:

- попередня дистопія плечиків;
- макросомія;
- материнське ожиріння;
- вік матері;
- зтягнутий другий етап;
- оперативне родорозрішення (акушерські щипці або вакуум екстракція);
- попередній макросомічний малюк.

Рівень 2 (імітована продуктивність)

Курсант може вказати наведені фактори ризику для дистопії плечиків у модельованому контексті без підказки.

Рівень 3 (клінічна ефективність)

Курсант може вказати наведені фактори ризику при дистопії плечиків при огляді пацієнта без підказки.

Ускладнення

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант може описати такі потенційні ускладнення плечової дистопії без посилань і з 100% точністю:

- Материнство:
 - післяпологова кровотеча;
 - розрив третього / четвертого ступеня;
 - вагінальні розлади;
 - розрив лобкового симфізу;
 - розрив матки.
- Плід:
 - гіпоксія плода;
 - фетальний метаболічний ацидоз;
 - перелом плечової кістки;
 - параліч Ерба;

- параліч Клумке;
- ушкодження плечового сплетіння.

Рівень 2 (імітована продуктивність)

Курсант може вказати виникнення цих ускладнень в симуляційному контексті без підказки від інших з точністю 100%.

Рівень 3 (клінічна ефективність)

Курсант може вказати виникнення цих ускладнень при огляді пацієнта без підказки з точністю до 100%.

Показання

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант може описати такі компоненти плечової дистостії без підказок і з 100% точністю:

- нездатність вивести переднє плече внаслідок анатомічних особливостей матері.

Рівень 2 (імітована продуктивність)

- Курсант може описати такі компоненти плечової дистостії.
- Моделюється контекст без підказки з 100% точністю.

Рівень 3 (клінічна ефективність)

Курсант може описати такі компоненти плечової дистостії під час огляду пацієнта без підказки з точністю 100%.

Управління пацієнтами

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант може описати, як спілкуватися з пацієнтом у разі необхідності втручання з дистостії плечиків без посилянь і підказок і з 100% точністю, включаючи таке:

- дружня розмова з пацієнтом;
- інформування пацієнта та родичів, чому процедура необхідна;
- пояснення процедури, яка відбудеться;
- пояснення ризиків та переваг процедури;
- запитання, чи у хворого / родичів виникли запитання;
- відповіді на запитання;
- підтримання пацієнта.

Курсант може описати, як спілкуватися з членами клінічної команди про необхідність втручання при дистостії плечиків без підказок і з точністю 100%, включаючи таке:

- інформування клінічної групи про необхідність втручання при дистостії плечиків;

- замовлення необхідного обладнання від служби підтримки;
- призначення відповідального за надання допомоги членам клінічної групи;
- залучення додаткової допомоги (педіатрія, анестезіологія – у разі необхідності).

Рівень 2 (імітована продуктивність)

Курсант може спілкуватися з імітованим пацієнтом щодо необхідності втручання для лікування дистопії плечиків без посилань чи підказок і з точністю 100%.

Рівень 3 (клінічна ефективність)

Курсант може спілкуватися з пацієнтом щодо необхідності втручання для лікування дистопії плечиків без посилань та підказок від інших і з 100% точністю.

Процедура

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант може вказати відповідні анатомічні орієнтири, необхідні для лікування дистопії плечиків без посилань і з 100% точністю, охоплюючи таке:

- Матеріальні анатомічні орієнтири:
 - дно матки;
 - перинеум.
- Анатомічні ознаки плоду:
 - ключиці;
 - задня рука;
 - переднє та заднє розташування плеча;
 - розташування плода.

Студент може підібрати потенційно необхідні інструменти, необхідні для лікування дистопії плечиків без посилань і з точністю 100%, охоплюючи таке:

- ножиці;
- судно.

Курсант може заявити таке:

- коли анестезія буде необхідна для надання допомоги для прийому Завенеллі.

Курсант може описати, як виконувати прийом, щоб полегшити дистопію плечиків без посилань або підказок від інших і з 100% точністю, охоплюючи такі послідовні конкретні завдання:

- позиціонування Макроберса – вентральне обертання материнських стегон, гіперфункція стегна, що призводить до розташування тазу і виходу у вертикальне вирівнювання;

- натискання вниз на відповідний кут у спробі висунути плече плоду в більш косій орієнтації;
- гвинтовий маневр – обертання заднього плеча проти годинникової стрілки, натискаючи на передню поверхню заднього плеча, щоб досягти обертання плоду назад;
- маневр Рубіна – натискання на задню поверхню заднього плеча, щоб полегшити обертання плечей навколо грудної клітини, дозволяючи дістати задню руку;
- подача задньої руки – спроба достати задню руку і виведення її з піхви;
- прийом All-Fours (Gaskins maneuver);
- прийом Заванеллі.

Рівень 2 (імітована продуктивність)

Курсант може продемонструвати та визнати в симульованому випадку відповідні анатомічні орієнтири, необхідні для позбавлення від дисточії плечиків зі 100% точністю.

Рівень 3 (клінічна ефективність)

Курсант може продемонструвати та визнати в клінічній ситуації анатомічні орієнтири, необхідні для позбавлення від дисточії плечиків зі 100% точністю.

Командна робота

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант може описати роль лікаря та очікуване спілкування.

Стратегії для роботи з помічниками для виконання маневрів для лікування дисточії плечиків без зовнішньої допомоги і з 100% точністю, у тому числі:

- прийняти керівну роль в управлінні пацієнтами;
- повідомляти про плановий курс роботи помічникам;
- стратегічне використання помічників;
- надайте конкретні вказівки помічникам;
- почати таймер;
- коли потрібно, щоб пацієнт натужився і не натужився;
- зателефонуйте до додаткової допомоги:
 - педіатрія;
 - анестезія;
- підібрати інструменти за назвою;
- використовуйте зв'язок замкнутого циклу;
- відповідь на запитання / відповіді від помічників, оперативно та професійно.

Рівень 2 (імітована продуктивність)

Курсант може виконати роль лікаря та спілкуватися зі своїми помічниками.

Рівень 3 (клінічна ефективність)

Курсант може виконувати роль лікаря та розуміє стратегію роботи з помічниками для виконання прийомів для лікування дистопії плечиків без зовнішньої допомоги.

Управління пацієнтами після доставання**Рівень 1 (декларативні знання)**

Курсант може описати, що слід повідомляти пацієнту при ускладненнях дистопії плечиків без посилай або підказок від інших зі 100% точністю, охоплюючи таке:

1. Обговорення з пацієнтом. Курсант може продемонструвати навички спілкування з пацієнтом:
 - використовувати дружню розмову з пацієнтом;
 - проінформувати пацієнта про ускладнення, яке відбулося, та втручання, зроблені для лікування дистопії плечиків:
 - ризик повторення;
 - статус дитини;
 - обговорити будь-які травми, які виникли внаслідок лікування;
 - запитати, чи у хворого / родичів виникли запитання;
 - відповісти на запитання;
 - інформувати пацієнта / партнера про подальшу допомогу.
2. Написати інформацію, яка стосується такого:
 - дати лікування;
 - часу лікування;
 - персоналу, присутнього при лікуванні;
 - ускладнень, які виникли при дистопії плечиків;
 - приміток, яке плече було переднім;
 - нотаток, скільки часу потрібно для лікування плечиків;
 - шкали Апгара;
 - констатації, що дитина рухає всіма кінцівками після пологів;
 - запиту педіатра, залучення до лікування;
 - визначення орієнтовної крововтрати;
 - запису всіх маневрів/прийомів. Визначення правильного порядку використаних маневрів/прийомів;
 - пацієнти відзначають епідуральну анестезію.

Рівень 2 (імітована продуктивність)

Після імітаційного випадку дисточії плечиків, курсант може описати, що має повідомлятися пацієнту при ускладненнях дисточії плечиків без поси- лань або підказки від інших та зі 100% точністю, охоплюючи таке:

1. У спілкуванні з пацієнтом:
 - використовуйте з пацієнтом дружню мову;
 - проінформуйте пацієнта щодо:
 - ускладнень, які відбулися, та втручань, зроблених для зняття дисточії плечиків;
 - ризику повторення;
 - статусу дитини;
 - травм, які виникли внаслідок лікування;
 - запитайте, чи у хворого / родичів виникли запитання;
 - відповідайте на запитання;
 - інформуйте його про наступні кроки та подальшу допомогу.
2. Напишіть про лікування, зазначивши таке:
 - дату;
 - час;
 - усіх учасників;
 - класифікацію ускладнень (дистоція плечиків);
 - яке плече було переднім;
 - скільки часу потрібно для лікування плеча;
 - оцінку за шкалою Апгара;
 - запис, що дитина рухає всіма кінцівками після пологів;
 - чи викликався педіатр до лікування;
 - орієнтовну крововтрату;
 - усі прийоми, що використовувалися;
 - правильний порядок використаних прийомів;
 - пацієнти відзначають епідуральну анестезію;
 - записи про те, що обговорюють та переглядають з іншими учасниками, які були присутні на доставанні.

Рівень 3 (клінічна ефективність)

Курсант може спілкуватися з пацієнтом після клінічного випадку дисточії плечиків про її ускладнення без підказок з точністю 100%.

Еклампсія

Фактори ризику

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе визначити:

- 1) найпоширеніші фактори ризику розвитку еклампсії без сторонньої допомоги і з високою точністю:
 - перша вагітність.
 - сімейний анамнез прееклампсії;
 - прееклампсія в попередніх вагітностях;
 - куріння;
 - цукровий діабет;
 - багаторазові вагітності;
 - хронічна гіпертензія;
 - ожиріння;
 - низький соціально-економічний статус;
 - розширений вік матері (більше ніж 35 років);
- 2) такі протипоказання/обмеження використання сульфату магnezії:
 - протипоказаний при міастенії;
 - використовується з обережністю в поєднанні з блокаторами кальцієвих каналів (може викликати гіпотензію);
 - одночасне застосування міорелаксантів та сульфату магnezії може призвести до більш тривалої міорелаксації;
- 3) вказати такі фактори ризику розвитку токсичності сульфату магнію:
 - олігурія або збільшення рівня креатиніну;
 - зростання дихальних розладів;
 - наростання ознак серцевої недостатності до клініки зупинки серця;
- 4) проводити терапію передозування сульфатом магнію:
 - призначення глюконату кальцію в дозі 1 грам;
 - термінове сповіщення анестезіологічної служби лікарні;
 - налагодити подачу O_2 у разі зниження SpO_2 нижче 95%.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити в контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги:

1. До найпоширеніших факторів ризику розвитку еклампсії належать:
 - перша вагітність;
 - сімейний анамнез пре еклампсії;
 - прееклампсія в попередніх вагітностях;
 - куріння;
 - цукровий діабет;
 - багаторазові вагітності;

- хронічна гіпертензія;
 - ожиріння;
 - низький соціально-економічний статус;
 - розширений вік матері (більше ніж 35 років);
2. Виявити та розпізнати такі протипоказання/обмеження використання сульфату магnezії:
- протипоказаний при міастенії;
 - використовується з обережністю в поєднанні з блокаторами кальцієвих каналів (може викликати гіпотензію);
 - одночасне застосування міорелаксантів та сульфату магnezії може призвести до більш тривалої міорелаксації;
 - зниження підтримувальної дози при олігурії чи збільшенні рівню креатиніну.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити у контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги:

1. Найпоширенішими факторами ризику розвитку еклампсії є:
- перша вагітність;
 - сімейна анамнез пре еклампсії;
 - прееклампсія в попередніх вагітностях;
 - куріння;
 - цукровий діабет;
 - багаторазові вагітності;
 - хронічна гіпертензія;
 - ожиріння;
 - низький соціально-економічний статус;
 - розширений вік матері (більше ніж 35 років).
2. Виявити та розпізнати такі протипоказання/обмеження використання сульфату магnezії:
- протипоказаний при міастенії;
 - використовується з обережністю разом з блокаторами кальцієвих каналів (може викликати гіпотензію);
 - одночасне застосування міорелаксантів та сульфату магnezії може призвести до більш тривалої міорелаксації;
 - зниження підтримувальної дози при олігурії чи збільшенні рівню креатиніну.

Ускладнення

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати такі потенційні ускладнення еклампсії без сторонньої допомоги і з високою точністю.

1. З боку матері:
 - ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
 - Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити такі потенційні ускладнення еклампсії в контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги.

1. З боку матері:
 - ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
 - Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити такі потенційні ускладнення еклампсії в контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги:

1. З боку матері:
 - ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.

- Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Лікування

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе обґрунтовано призначати необхідні дослідження та лікування в разі виникнення екламптичних судом без сторонньої допомоги, а саме:

1. Обов'язкові мінімальні параметри для моніторингу й процедури:
 - Пульсоксиметрія матері.
 - Безперервна токографія та моніторинг серцебиття плода.
 - Отримання надійного доведеного доступу.
 - Киснева терапія в разі потреби.
 - Встановлення сечового катетера для щогодинного контролю діуреза.
2. Розміщення та безпека пацієнтки:
 - Розміщення пацієнтки в латеральній декубітальній позиції.
 - Профілактика пролежнів.
 - Наявність відсмоктувача в постійному доступі.
3. Медичне лікування:
 - Препарати для контролю та профілактики судом:
 - призначення 6 г сульфата магnezії в/в впродовж 15–20 хв;
 - призначення 10 г сульфата магnezії в/м (5 мг у кожен сідницю) при відсутності/неможливості встановлення в/в доступу.
 - Контроль гіпертензії (> 160/110):
 - гідралазін 5–10 мг в/в струйно;
 - лабеталол 20–40 мг в/в струйно.
 - Профілактика повторних судом:
 - сульфат магнію у вигляді подовженої інфузії (2 г/год);
 - діазепам 5 мг в/в (може використовуватися у разі повторних судом).
4. Додаткова допомога з боку колег:
 - Консультація анестезіолога.
 - Додаткова допомога середніх медичних працівників (за необхідності).
 - Консультація педіатра.

Курсант зможе обґрунтувати такі потенційні ускладнення еклампсії без сторонньої допомоги і з високою точністю:

1. З боку матері:
 - ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.

- Набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Курсант зможе обґрунтувати конкретний підхід до проведення анестезіологічного забезпечення пацієнтки без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі: підтримання прохідності дихальних шляхів та моніторинг зовнішнього дихання.

Курсант зможе обґрунтувати ведення пацієнтки після припинення судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- призначення сульфату магnezії (2 г/год в/в постійної інфузії);
- антигіпертензивні препарати для контролю тяжкого ступеня гіпертензії (> 160/110);
- постійний моніторинг серцебиття плода та рішення про проведення кесаревого розтину в разі децелерації, що не розрішується впродовж 10–15 хв.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе продемонструвати в умовах симуляції такі знання та навички без сторонньої допомоги:

1. Обов'язкові мінімальні параметри для моніторингу та процедури:
 - Пульсоксиметрія матері.
 - Безперервна токографія та моніторинг серцебиття плода.
 - Отримання надійного довіреного доступу.
 - Киснева терапія в разі потреби.
 - Встановлення сечового катетера для щогодинного контролю діуреза.
2. Розміщення та безпека пацієнтки:
 - Розміщення пацієнтки в латеральній декубітальній позиції.
 - Профілактика пролежнів.
 - Наявність відсмоктувача в постійному доступі.
3. Медичне лікування:
 - Препарати для контролю та профілактики судом:
 - призначення 6 г сульфата магnezії в/в впродовж 15–20 хв;
 - призначення 10 г сульфата магnezії в/м (5 мг у кожную сідницю) у разі відсутності/неможливості встановлення в/в доступу.
 - Контроль гіпертензії (> 160/110):
 - гідралазін 5–10 мг в/в струйно;
 - лабеталол 20–40 мг в/в струйно.

- Профілактика повторних судом:
 - сульфат магнію у вигляді подовженої інфузії (2 г/год);
 - діазепам 5 мг в/в (може використовуватися в разі повторних судом).
4. Додаткова допомога з боку колег:
- Консультація анестезіолога.
 - Додаткова допомога середніх медичних працівників (за необхідності).
 - Консультація педіатра.

Курсант зможе обговорити такі потенційні ускладнення екламптичних судом у контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги і з високою точністю:

1. З боку матері:
 - ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
 - Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Упродовж симуляційного сценарію, курсант зможе обґрунтувати конкретний підхід до проведення анестезіологічного забезпечення пацієнтки без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі: підтримання прохідності дихальних шляхів та моніторинг зовнішнього дихання.

Курсант зможе продемонструвати навички ведення пацієнтки після припинення судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- призначення сульфату магnezії (2 г/год в/в постійної інфузії);
- контролю тяжкого ступеня гіпертензії (> 160/110);
- постійний моніторинг серцебиття плоду та рішення про проведення кесаревого розтину в разі децелерації, що не розрішується впродовж 10–15 хв;
- план підготовки до пологів (шлях ведення пологів, що залежить від гестаційного віку/огляду шийки/стану плода).

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе продемонструвати в клінічному контексті такі знання та навички без сторонньої допомоги:

1. Обов'язкові мінімальні параметри для моніторингу та процедури:
 - Пульсоксиметрія матері.
 - Безперервна токографія та моніторинг серцебиття плода.

- Отримання надійного довенного доступу.
 - Киснева терапія в разі потреби.
 - Встановлення сечового катетера для щогодинного контролю діуреза.
2. Розміщення та безпека пацієнтки:
- Розміщення пацієнтки в латеральній декубітальній позиції.
 - Профілактика пролежнів.
 - Наявність відсмоктувача в постійному доступі.
3. Медичне лікування:
- Препарати для контролю та профілактики судом:
 - призначення 6 г сульфата магnezії в/в впрдовж 15–20 хв;
 - призначення 10 г сульфата магnezії в/м (5 мг у кожен сідниці) у разі відсутності/неможливості встановлення в/в доступу.
 - Контроль гіпертензії (> 160/110):
 - гідралазін 5–10 мг в/в струйно;
 - лабеталол 20–40 мг в/в струйно.
 - Профілактика повторних судом:
 - сульфат магнію у вигляді подовженої інфузії (2 г/год);
 - діазепам 5 мг в/в (може використовуватися в разі повторних судом).
4. Додаткова допомога з боку колег:
- Консультація анестезіолога.
 - Додаткова допомога середніх медичних працівників (за необхідності).
 - Консультація педіатра.

Курсант зможе обговорити такі потенційні ускладнення екламптичних судом у контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги і з високою точністю:

1. З боку матері:
- ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Упродовж клінічного сценарію курсант зможе обґрунтувати конкретний підхід до проведення анестезіологічного забезпечення пацієнтки без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі: підтримання прохідності дихальних шляхів та моніторинг зовнішнього дихання.

Курсант зможе продемонструвати навички ведення пацієнтки після припинення судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- призначення сульфату магnezії (2 г/год в/в постійної інфузії);
- антигіпертензивні препарати для контролю тяжкого ступеня гіпертензії (> 160/110);
- постійний моніторинг серцебиття плоду та рішення про проведення кесаревого розтину в разі децелерації, що не розрішується впродовж 10–15 хв;
- план підготовки до пологів (шлях ведення пологів, що залежить від гестаційного віку/огляду шийки/стану плода).

Робота в команді

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати роль лікаря та модель спілкування з асистентами в разі лікування нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- зайняти провідну роль у менеджменті стану пацієнта;
- висловити потребу в розміщенні пацієнта в просторі в такий спосіб, щоб мінімізувати травматизм під час судом;
- давати прямі накази асистентам;
- визначити конкретні ліки, потрібні для контролю екламптичних судом та лікування гіпертензії;
- використовувати внутрішні комунікаційні системи;
- відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе виконати роль лікаря та застосовувати модель спілкування з асистентами в разі лікування нападу екламптичних судом в умовах симуляційного сценарію без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- зайняти провідну роль у менеджменті стану пацієнта;
- висловити потребу в розміщенні пацієнта в просторі в такий спосіб, щоб мінімізувати травматизм під час судом;
- давати прямі накази асистентам;
- визначити конкретні ліки, необхідні для контролю екламптичних судом та лікування гіпертензії;
- використовувати внутрішні комунікаційні системи;
- відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе виконати роль лікаря та застосовувати модель спілкування з асистентами в разі лікування нападу екламптичних судом в клінічних умовах без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- зайняти провідну роль у менеджменті стану пацієнта;
- висловити потребу в розміщенні пацієнта в просторі в такий спосіб, щоб мінімізувати травматизм під час судом;
- давати прямі накази асистентам;
- визначити конкретні ліки, необхідні для контролю екламптичних судом та лікування гіпертензії;
- використовувати внутрішні комунікаційні системи;
- відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Ведення пацієнтки після терапії

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе скласти план розмови з пацієнткою щодо потенційних ускладнень та додаткового лікування після нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги з таких питань:

- післяродові призначення, що включають у себе:
 - тривалість магнезійної терапії;
 - частоту досліджень крові, сечі, вимірювання АТ;
- використання пацієнт-орієнтованих термінів;
- пояснення щодо необхідності пологів, незважаючи на гестаційний вік (шлях пологів визначається залежно від клінічної ситуації);
- пояснення щодо профілактики судом магнезійною терапією;
- наявність у пацієнтки/чоловіка пацієнтки запитань щодо стану здоров'я та тактики лікування;
- відповідь на запитання пацієнтки;
- інформування пацієнтки щодо подальшої терапії та подальшого догляду.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе проводити розмову з симуляційною пацієнткою щодо потенційних ускладнень та необхідного додаткового лікування після симульованого нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги з таких питань:

- післяродові призначення, що включають у себе:
 - тривалість магнезійної терапії;
 - частоту досліджень крові, сечі, вимірювання АТ;
- використання пацієнт-орієнтованих термінів;
- пояснення щодо необхідності пологів, незважаючи на гестаційний вік (шлях пологів визначається залежно від клінічної ситуації);
- пояснення щодо профілактики судом магнезійною терапією;

- наявність у пацієнтки/чоловіка пацієнтки запитань щодо стану здоров'я та тактики лікування;
- відповідь на запитання пацієнтки;
- інформування пацієнтки щодо подальшої терапії та подальшого догляду.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе проводити розмову з пацієнткою щодо потенційних ускладнень та необхідного додаткового лікування після нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги з таких питань:

- післяродові призначення, що включають у себе:
 - тривалість магнезійної терапії;
 - частоту досліджень крові, сечі, вимірювання АТ;
- використання пацієнт-орієнтованих термінів;
- пояснення щодо необхідності пологів, незважаючи на гестаційний вік (шлях пологів визначається залежно від клінічної ситуації);
- пояснення щодо профілактики судом магнезійною терапією;
- наявність у пацієнтки/чоловіка пацієнтки запитань щодо стану здоров'я та тактики лікування;
- відповідь на запитання пацієнтки;
- інформування пацієнтки щодо подальшої терапії та подальшого догляду.

9.2. ПЛАН-СХЕМА

проведення практично орієнтованого

симуляційного заняття з теми

«Гіпертензивні розлади під час вагітності»

1. Вступна інформація для викладача / лаборанта симуляційного центру / інструктора / курсантів.
 - 1.1. Стислий зміст заняття.
 - 1.2. Конкретні цілі та завдання заняття.
 - 1.3. Орієнтованість заняття залежно від вихідного рівня підготовки курсантів і поставлених завдань академічної групи.
2. Тестовий контроль вихідного рівня знань.
3. Брифінг заняття.
 - 3.1. Сучасний погляд на проблематику, термінологію, значущість теми в контексті акушерства, інтенсивної терапії, загальної практики.

- 3.2. Обґрунтування впровадження симуляції для оцінки теоретичної підготовки курсантів, відпрацювання практичних навичок, формування клінічно орієнтованого мислення в контексті даної теми.
- 3.3. Основні критерії постановки діагнозу, оцінки тяжкості, формування плану обстеження і лікування відповідно до прийнятих в Україні нормативних документів (наказ № 676 від 31.12.2004 «Про затвердження клінічних протоколів з акушерської та гінекологічної допомоги»).
4. Проведення симуляції з використанням одного з чотирьох стандартизованих сценаріїв із заданими рівнями складності.
 - 4.1. Прееклампсія тяжкого ступеня.
 - 4.2. Еклампсія.
 - 4.3. HELLP-синдром.
 - 4.4. Вагітність на тлі епілепсії.
5. Дебрифінг.
 - 5.1. Аналіз та обговорення дій кожної групи курсантів із залученням до корекції дій групи курсантів груп з іншим клінічним стандартизованим сценарієм.
 - 5.2. Корекція дій груп викладачем згідно з положеннями наказу № 676 від 31.12.2004 «Про затвердження клінічних протоколів з акушерської та гінекологічної допомоги».
6. Оцінка кінцевого рівня знань курсантів.
7. Анкетування курсантів з метою поліпшення якості роботи і симуляції освіти.
8. Список використаної літератури.

Стислий зміст заняття

Дане заняття містить контроль вихідного рівня знань курсантів; основні положення і сучасний погляд на проблематику гіпертензивних розладів в акушерстві; принципи діагностики, диференціальної діагностики та терапії гіпертензивних розладів в акушерстві згідно зі стандартами, прийнятими в Україні (наказ № 676 від 31.12.2004 «Про затвердження клінічних протоколів з акушерської та гінекологічної допомоги»); чотири симуляційні сценарії з інструкцією для проведення (включають діагнози: прееклампсія тяжкого ступеня, еклампсія, HELLP-синдром і подібну за діагностичними ключами патологію – вагітність на тлі епілепсії); тести для перевірки кінцевого рівня знань курсантів; приклад анкети для опитування курсантів з метою поліпшення якості роботи симуляційні центру.

Конкретні цілі та завдання

Цілі і завдання заняття:

- сформувати поняття про епідеміологію, патогенез, можливі ускладнення та наслідки гіпертензивних розладів у вагітних;
- познайомити з класифікацією гіпертензивних розладів у вагітних;
- викласти основні діагностичні критерії гіпертензивних розладів у вагітних;
- сформувати вміння складати діагностичну програму при підозрі на наявність у пацієнтки гіпертензивного розладу;
- сформувати вміння розпізнати патології зі схожими діагностичними критеріями;
- сформувати вміння надавати невідкладну допомогу залежно від рівня кваліфікації та акредитації закладу;
- сформувати вміння скласти терапевтичну програму в конкретному клінічному випадку (на підставі даних симуляції сценарію);
- розвинути особистісні лідерські якості, вміння працювати в команді, навички медичного менеджменту та розподілу робочого навантаження.

Дане заняття рекомендовано для проведення в малокомпактних (до 12 курсантів) групах таких кваліфікаційних рівнів:

Рівень 1. Студенти медичних вишів, які отримали теоретичні знання на таких кафедрах – анестезіології та ІТ, акушерства і гінекології, загальної практики та сімейної медицини.

Рівень 2. Інтерни післядипломної освіти за такими спеціальностями – «Акушерство і гінекологія»; «Анестезіологія та ІТ»; «Сімейна медицина».

Рівень 3. Лікарі 2-ї / 1-ї / вищої кваліфікаційної категорії таких спеціальностей – акушери-гінекологи; анестезіологи; сімейні лікарі.

Тести вихідного рівня знань

1. Що з наведеного нижче є гальмівним медіатором центральної нервової системи?
 - А. Норадреналін.
 - Б. Глутамат.
 - В. Гама-аміномасляна кислота.
 - Г. Серотонін.
 - Д. Гістамін.

Правильна відповідь – В. Гама-аміномасляна кислота є гальмівним медіатором ЦНС. Норадреналін, глутамат, серотонін, гістамін є збудливими медіаторами ЦНС.

2. Який з наведених станів призводить до виникнення ригідності скелетної мускулатури:

- А. Відсутність потенціалу дії мотонейрона.
- Б. Підвищення внутрішньоклітинної концентрації Ca^{2+} .
- В. Зниження внутрішньоклітинної концентрації Ca^{2+} .
- Г. Підвищення рівня аденозину трифосфату (АТФ).
- Д. Зниження рівня АТФ.

Правильна відповідь – Д. Ригідність скелетної мускулатури – стан постійного скорочення, яке виникає при виснаженні запасів АТФ. За відсутності зв'язку з АТФ міозин залишається в міцному зв'язку з актином. У разі відсутності потенціалу дії мотонейрона скорочення м'язового волокна відбуватися не буде з причини відсутності вивільнення Ca^{2+} із саркоплазматичного ретикулума. При збільшенні концентрації Ca^{2+} він зв'язується з тропоніном С, унаслідок чого відбувається скорочення. Зниження внутрішньоклітинної концентрації Ca^{2+} призводить до релаксації.

3. Яке з тверджень найточніше характеризує еклампсію?

- А. Гіпертензія здебільшого передує виникненню еклампсії.
- Б. Протеїнурія може бути відсутньою в близько 14% випадках у пацієнток з еклампсією.
- В. Брадикардія в плода в період екламптичних судом є основним показанням для проведення кесаревого розтину.
- Г. Основна кількість випадків екламптичних судом виникає в післяпологовому періоді.

Правильна відповідь – Б. Протеїнурія може бути відсутньою в значній кількості випадків. Гіпертензія часто наявна в пацієнток з еклампсією, хоча за даними різних авторів може бути відсутньою в 16% випадків. Брадикардія плода в період судом виникає внаслідок дихальних порушень матері і нівелюється з припиненням судом. Більшість екламптичних судом виникає в антенатальний період.

4. Пацієнтка з масою 70 кг перенесла екламптичні судоми, отримала навантажувальну дозу 6 г магnezії сульфату в/в і потім переведена на підтримувальну дозу 2 г/год в/в інфузії. Через 30 хвилин виникли повторні судоми. Що із зазначеного є наступним кроком у корекції терапії?

- А. Негайний кесарів розтин.
- Б. Призначення додатково 2 г магnezії сульфату в/в протягом 2–3 хвилин.
- В. Проведення КТ голови.
- Г. УЗД дослідження для виключення відшарування плаценти.

Правильна відповідь – Б. Приблизно в 10% виникають повторні судоми навіть на тлі правильно призначеного лікування. У разі відсутності змін стану плода введення додаткового болюса магnezії сульфату вирішує проблему повторних судом.

Брифінг заняття

Прееклампсія – виникнення артеріальної гіпертензії на 20-му тижні вагітності в жінки без попередньої історії гіпертензії або посилення артеріальної гіпертензії, що мала місце до 20-го тижня вагітності в поєднанні з протеїнурією та/або ознаками ушкодження органів та систем. Патогенез складається з підвищеного системного опору судин, підвищеної схильності тромбоцитів до агрегації, активації коагуляційної системи, а також порушення функції ендотелію. Результатом є порушення функції нирок з прогресивним ушкодженням клубочкового апарата та дисфункції ендотелію. Причина – порушення функції або імплантації плаценти, що підтверджується швидким припиненням цього стану після пологів.

Перевагами використання симуляційного навчання в контексті вивчення теми є можливість змодулювати та відпрацювати майже будь-яку клінічну ситуацію з урахуванням кваліфікаційного рівня курсантів без шкоди для здоров'я матері та плода; можливість чітко та наочно продемонструвати ефекти терапії, що проводиться, її можливі побічні та небажані ефекти, розвиток ускладнень унаслідок фармакологічної взаємодії препаратів на тлі неграмотно проведеної терапії. Усе наведене дозволяє курсантам мати досить широкий вибір між рівнем складності клінічної ситуації, необмежену кількість спроб у кожній конкретній ситуації, побудувати конкретну рольову модель поведінки в контексті екстреної ситуації. Міждисциплінарні сесії дозволяють підвищити ефективність командної взаємодії, розподілу навантаження та етапності надання допомоги.

Згідно з положеннями наказу № 676 від 31.12.2004 «Про затвердження клінічних протоколів з акушерської та гінекологічної допомоги» розрізняють такі стани:

- *Хронічна гіпертензія* – гіпертензія, що мала місце до вагітності або виникла (уперше виявлена) до 20 тижнів вагітності.
- *Гестаційна гіпертензія* – гіпертензія, що виникла після 20 тижнів вагітності і не супроводжується протеїнурією аж до пологів.
- *Прееклампсія* – гіпертензія, що виникла після 20 тижнів вагітності в поєднанні з протеїнурією.
- *Протеїнурія* – вміст білка 0,3 г/л у середній порції сечі, зібраній двічі з інтервалом чотири години чи більше, або екскреція білка 0,3 г за добу.
- *Поєднана прееклампсія* – поява протеїнурії після 20 тижнів вагітності на тлі хронічної гіпертензії.
- *Транзиторна (минуца) гестаційна гіпертензія* – нормалізація артеріального тиску в жінки, яка перенесла гестаційну гіпертензію, упродовж 12 тижнів після пологів (ретроспективний діагноз).
- *Хронічна гестаційна гіпертензія* – гіпертензія, що виникла після 20 тижнів вагітності та зберігається через 12 тижнів після пологів.

- *Еклампсія* – судомний напад (напади) у жінки з преєклампсією.
- *Гіпертензія неуточнена* – гіпертензія, виявлена після 20 тижнів вагітності, за умови відсутності інформації щодо артеріального тиску (АТ) до 20 тижнів вагітності.

Таблиця 8. Діагностичні критерії тяжкості преєклампсії/еклампсії

Діагноз	Діастолічний АТ, мм рт. ст.	Протеїнурія, г/доб	Інші ознаки
Гестаційна гіпертензія або легка преєклампсія	90–99	< 0,3	–
Преєклампсія середньої тяжкості	100–109	0,3–5,0	Набряки на обличчі, руках Інколи головний біль
Тяжка преєклампсія	> 110	> 5	Набряки генералізовані, значні Головний біль Порушення зору Біль в епігастрії або/та правому підребер'ї Гіперрефлексія Олігурія (< 500 мл/доб) Тромбоцитопенія
Еклампсія	> 90	> 0,3	Судомний напад (один або більше)

Примітка. Наявність у вагітної хоча б одного з критеріїв більш тяжкої преєклампсії є підставою для відповідного діагнозу.

Таблиця 9. Додаткові клініко-лабораторні критерії преєклампсії

Ознака	Легка преєклампсія	Преєклампсія середньої тяжкості	Тяжка преєклампсія
Сечова кислота, ммоль/л	< 0,35	0,35–0,45	> 0,45
Сечовина, ммоль/л	< 4,5	4,5–8,0	> 8
Креатинін, мкмоль/л	< 75	75–120	> 120 або олігурія
Тромбоцити, ·10 ⁹ /л	> 150	80–150	< 80

Основні положення викладені в наказі МОЗ № 676 від 31.12.2004 «Про затвердження клінічних протоколів з акушерської та гінекологічної допомоги» стосовно діагностики та лікування (табл. 8, 9).

9.3. Проведення симуляції з використанням одного з чотирьох стандартизованих сценаріїв із заданими рівнями складності

Симуляційний сценарій – ЕКЛАМПСІЯ

Цільова аудиторія: лікарі акушери-гінекологи, лікарі загальної практики, лікарі-інтерни, лікарі анестезіологи.

Симулятори, що використовуються на базі ОНМедУ: Noelle®/Sim Mom®, стандартизований пацієнт.

Штатні працівники, задіяні в симуляції на базі ОНМедУ: викладач (проведення брифінгу/дебрифінгу); лаборант симуляційного навчання, який відповідає за зміни життєвих показників пацієнтки; голосовий актор (у разі використання манекену); лаборант, який відповідає за надання необхідних ліків та інвентаря; лаборант, який слідкує за відповідністю ЧСС плода діям групи.

Напрямки вдосконалення навичок:

- ведення пацієнта;
- медичні знання;
- навички роботи в команді та комунікації.

Навчальні цілі:

- викласти критерії діагностики прееклампсії та еклампсії;
- навчити комунікації в команді та визначенню першочергових дій, що виконуються в разі екламптичних судом;
- сформувати вміння продемонструвати негайні відповідні методи діагностики та лікування в разі виявлення пацієнтки з еклампсією;
- сформувати вміння ефективно спілкуватися в команді впродовж та після нападу екламптичних судом.

По закінченні заняття з теми «Еклампсія» курсант повинен досягнути наведених нижче цілей у категоріях фактори ризику, ускладнення, лікування, робота в команді, ведення пацієнтки після терапії.

Фактори ризику

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе:

1. Визначити найпоширеніші фактори ризику розвитку еклампсії без сторонньої допомоги і з високою точністю:
 - перша вагітність;
 - сімейний анамнез прееклампсії;
 - прееклампсія в попередніх вагітностях;

- куріння;
 - цукровий діабет;
 - багаторазові вагітності;
 - хронічна гіпертензія;
 - ожиріння;
 - низький соціально-економічний статус;
 - розширений вік матері (> 35 років).
2. Визначити такі протипоказання/обмеження використання сульфату магnezії:
 - протипоказаний при міастенії;
 - використовується з обережністю в поєднанні з блокаторами кальцієвих каналів (може викликати гіпотензію);
 - одночасне застосування міорелаксантів та сульфату магnezії може призвести до більш тривалої міорелаксації.
 3. Вказати такі фактори ризику розвитку токсичності сульфату магнію:
 - олігурія або збільшенні рівня креатиніну;
 - зростання дихальних розладів;
 - наростання ознак серцевої недостатності до клініки зупинки серця.
 4. Проводити терапію передозування сульфатом магнію:
 - призначення глюконату кальцію в дозі 1 г;
 - термінове сповіщення анестезіологічної служби лікарні;
 - налагодити подачу кисню в разі зниження SpO_2 нижче 95%.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити в контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги:

1. Найпоширеніші фактори ризику розвитку еклампсії:
 - перша вагітність;
 - сімейний анамнез прееклампсії;
 - прееклампсія в попередніх вагітностях;
 - куріння;
 - цукровий діабет;
 - багаторазові вагітності;
 - хронічна гіпертензія;
 - ожиріння;
 - низький соціально-економічний статус;
 - розширений вік матері (> 35 років).
2. Виявити та розпізнати такі протипоказання/обмеження використання сульфату магnezії:
 - протипоказаний при міастенії;

- використовується з обережністю в поєднанні з блокаторами кальцієвих каналів (може викликати гіпотензію);
- одночасне застосування міорелаксантів та сульфату магнезії може призвести до більш тривалої міорелаксації;
- зниження підтримувальної дози при олігурії чи збільшенні рівня креатиніну.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити в контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги:

1. Найпоширеніші фактори ризику розвитку еклампсії:
 - перша вагітність;
 - сімейний анамнез прееклампсії;
 - прееклампсія в попередніх вагітностях;
 - куріння;
 - цукровий діабет;
 - багаторазові вагітності;
 - хронічна гіпертензія;
 - ожиріння;
 - низький соціально-економічний статус;
 - розширений вік матері (> 35 років).
2. Виявити та розпізнати такі протипоказання/обмеження використання сульфату магнезії:
 - протипоказаний при міастенії;
 - використовується з обережністю в поєднанні з блокаторами кальцієвих каналів (може викликати гіпотензію);
 - одночасне застосування міорелаксантів та сульфату магнезії може призвести до більш тривалої міорелаксації;
 - зниження підтримувальної дози при олігурії чи збільшенні рівню креатиніну.

Ускладнення

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати такі потенційні ускладнення еклампсії без сторонньої допомоги і з високою точністю:

1. З боку матері:
 - ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - Набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.

- Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити такі потенційні ускладнення еклампсії в контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги:

1. З боку матері:
- ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе розпізнати та/або виявити такі потенційні ускладнення еклампсії в контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги:

1. З боку матері:
- ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.
2. З боку плода:
- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
 - Ацидоз плода.

Лікування

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе обґрунтовано призначати необхідні дослідження та лікування в разі виникнення екламптичних судом без сторонньої допомоги, а саме:

1. Обов'язкові мінімальні параметри для моніторингу та процедури:
 - Пульсоксиметрія матері.
 - Безперервна токографія та моніторинг серцебиття плода.
 - Отримання надійного довенного доступу.
 - Киснева терапія в разі потреби.
 - Встановлення сечового катетера для щогодинного контролю діуреза.
2. Розміщення та безпека пацієнтки:
 - Розміщення пацієнтки в латеральній декубітальній позиції.
 - Профілактика пролежнів.
 - Наявність відсмоктувача в постійному доступі.
3. Медичне лікування:
 - Препарати для контролю та профілактики судом:
 - призначення 6 г сульфата магnezії в/в впродовж 15–20 хв;
 - призначення 10 г сульфата магnezії в/м (5 мг у кожен сідницю) у разі відсутності/неможливості встановлення в/в доступу.
 - Контроль гіпертензії (> 160/110):
 - гідралазін 5–10 мг в/в струйно;
 - лабеталол 20–40 мг в/в струйно.
 - Профілактика повторних судом:
 - сульфат магнію у вигляді подовженої інфузії (2 г/год);
 - діазепам 5 мг в/в (може використовуватися в разі повторних судом).
4. Додаткова допомога з боку колег:
 - Консультація анестезіолога.
 - Додаткова допомога середніх медичних працівників (за необхідності).
 - Консультація педіатра.

Курсант зможе обґрунтувати такі потенційні ускладнення еклампсії без сторонньої допомоги і з високою точністю:

1. З боку матері:
 - ДВЗ-синдром.
 - Акушерська кровотеча.
 - Гостра ниркова недостатність.
 - набряк легень.
 - Внутрішньомозкова кровотеча.
 - Серцева недостатність.
 - Розриви печінки.
 - Вторинна сліпота.

2. З боку плода:

- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
- Ацидоз плода.

Курсант зможе обґрунтувати конкретний підхід до проведення анестезіологічного забезпечення пацієнтки без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі: підтримання прохідності дихальних шляхів та моніторинг зовнішнього дихання.

Курсант зможе обґрунтувати ведення пацієнтки після припинення судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- призначення сульфату магnezії (2 г/год в/в постійної інфузії);
- антигіпертензивні препарати для контролю тяжкого ступеня гіпертензії (> 160/110);
- постійний моніторинг серцебиття плода та рішення про проведення кесаревого розтину в разі децелерації, що не розрешується впродовж 10–15 хв.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе продемонструвати в умовах симуляції такі знання та навички без сторонньої допомоги:

1. Обов'язкові мінімальні параметри для моніторингу та процедури:
 - Пульсоксиметрія матері.
 - Безперервна токографія та моніторинг серцебиття плода.
 - Отримання надійного довенного доступу.
 - Киснева терапія в разі потреби.
 - Встановлення сечового катетера для щогодинного контролю діуреза.
2. Розміщення та безпека пацієнтки:
 - Розміщення пацієнтки в латеральній декубітальній позиції.
 - Профілактика пролежнів.
 - Наявність відсмоктувача в постійному доступі.
3. Медичне лікування:
 - Препарати для контролю та профілактики судом:
 - призначення 6 г сульфата магnezії в/в впродовж 15–20 хв;
 - призначення 10 г сульфата магnezії в/м (5 мг у кожен сідниці) у разі відсутності/неможливості встановлення в/в доступу.
 - Контроль гіпертензії (> 160/110):
 - гідралазін 5–10 мг в/в струйно;
 - лабеталол 20–40 мг в/в струйно.
 - Профілактика повторних судом:
 - сульфат магнію у вигляді подовженої інфузії (2 г/год);
 - діазепам 5 мг в/в (може використовуватися в разі повторних судом).
4. Додаткова допомога з боку колег:
 - Консультація анестезіолога.

- Додаткова допомога середніх медичних працівників (за необхідності).
- Консультація педіатра.

Курсант зможе обговорити такі потенційні ускладнення екламптичних судом у контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги і з високою точністю:

1. З боку матері:

- ДВЗ-синдром.
- Акушерська кровотеча.
- Гостра ниркова недостатність.
- набряк легень.
- Внутрішньомозкова кровотеча.
- Серцева недостатність.
- Розриви печінки.
- Вторинна сліпота.

2. З боку плода:

- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
- Ацидоз плода.

Упродовж симуляційного сценарію курсант зможе обґрунтувати конкретний підхід до проведення анестезіологічного забезпечення пацієнтки без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі: підтримання прохідності дихальних шляхів та моніторинг зовнішнього дихання.

Курсант зможе продемонструвати навички ведення пацієнтки після припинення судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- призначення сульфату магnezії (2 г/год в/в постійної інфузії);
- антигіпертензивні препарати для контролю тяжкого ступеня гіпертензії (> 160/110);
- постійний моніторинг серцебиття плоду та рішення про проведення кесаревого розтину в разі децелерації, що не розрешується впродовж 10–15 хв;
- план підготовки до пологів (шлях ведення пологів, що залежить від гестаційного віку/огляду шийки/стану плода).

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе продемонструвати в клінічному контексті такі знання та навички без сторонньої допомоги:

1. Обов'язкові мінімальні параметри для моніторингу та процедури:

- Пульсоксиметрія матері.
- Безперервна токографія та моніторинг серцебиття плода.
- Отримання надійного довенного доступу.
- Киснева терапія в разі потреби.
- Встановлення сечового катетера для щогодинного контролю діуреза.

2. Розміщення та безпека пацієнтки:

- Розміщення пацієнтки в латеральній декубітальній позиції.
- Профілактика пролежнів.
- Наявність відсмоктувача в постійному доступі.

3. Медичне лікування:

- Препарати для контролю та профілактики судом:
 - призначення 6 г сульфата магnezії в/в впрдовж 15–20 хв;
 - призначення 10 г сульфата магnezії в/м (5 мг у кожную сідницю) у разі відсутності/неможливості встановлення в/в доступу.
- Контроль гіпертензії (> 160/110):
 - гідралазін 5–10 мг в/в струйно;
 - лабеталол 20–40 мг в/в струйно.
- Профілактика повторних судом:
 - сульфат магнію у вигляді подовженої інфузії (2 г/год).
 - діазепам 5 мг в/в (може використовуватися в разі повторних судом).
- Додаткова допомога з боку колег:
- Консультація анестезіолога.
- Додаткова допомога середніх медичних працівників (за необхідності).
- Консультація педіатра.

Курсант зможе обговорити такі потенційні ускладнення екламптичних судом у контексті симуляційного сценарію без сторонньої допомоги і з високою точністю:

1. З боку матері:

- ДВЗ-синдром.
- Акушерська кровотеча.
- Гостра ниркова недостатність.
- набряк легень.
- Внутрішньомозкова кровотеча.
- Серцева недостатність.
- Розриви печінки.
- Вторинна сліпота.

2. З боку плода:

- Зниження серцебиття плода згідно з фетальним монітором.
- Ацидоз плода.

Упродовж клінічного сценарію курсант зможе обґрунтувати конкретний підхід до проведення анестезіологічного забезпечення пацієнтки без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі: підтримання прохідності дихальних шляхів та моніторинг зовнішнього дихання.

Курсант зможе продемонструвати навички ведення пацієнтки після припинення судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- призначення сульфату магnezії (2 г/год в/в постійної інфузії);

- антигіпертензивні препарати для контролю тяжкого ступеня гіпертензії (> 160/110);
- постійний моніторинг серцебиття плода та рішення про проведення кесаревого розтину в разі децелерації, що не розрішується впродовж 10–15 хв;
- план підготовки до пологів (шлях ведення пологів, що залежить від гестаційного віку/огляду шийки/стану плода).

Робота в команді

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе описати роль лікаря та модель спілкування з асистентами в разі лікування нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- зайняти провідну роль у менеджменті стану пацієнта;
- висловити потребу в розміщенні пацієнта в просторі в такий спосіб, щоб мінімізувати травматизм під час судом;
- давати прямі накази асистентам;
- визначити конкретні ліки, необхідні для контролю екламптичних судом та лікування гіпертензії;
- використовувати внутрішні комунікаційні системи;
- відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе виконати роль лікаря та застосовувати модель спілкування з асистентами в разі лікування нападу екламптичних судом в умовах симуляційного сценарію без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- зайняти провідну роль у менеджменті стану пацієнта;
- висловити потребу щодо розміщення пацієнта в просторі в такий спосіб, щоб мінімізувати травматизм під час судом;
- давати прямі накази асистентам;
- визначити конкретні ліки, необхідні для контролю екламптичних судом та лікування гіпертензії;
- використовувати внутрішні комунікаційні системи;
- відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе виконати роль лікаря та застосовувати модель спілкування з асистентами в разі лікування нападу екламптичних судом в клінічних умовах без сторонньої допомоги і з високою точністю в такому обсязі:

- зайняти провідну роль у менеджменті стану пацієнта;
- висловити потребу щодо розміщення пацієнта в просторі в такий спосіб, щоб мінімізувати травматизм під час судом;

- давати прямі накази асистентам;
- визначити конкретні ліки, необхідні для контролю екламптичних судом та лікування гіпертензії;
- використовувати внутрішні комунікаційні системи;
- відповідати на прохання/запитання асистентів оперативно та професійно.

Ведення пацієнтки після терапії

Рівень 1 (декларативні знання)

Курсант зможе скласти план розмови з пацієнткою щодо потенційних ускладнень та додаткового лікування після нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги з таких питань:

- післяродові призначення, що охоплюють:
 - тривалість магнезійної терапії;
 - частоту досліджень крові, сечі, вимірювання АТ;
- використання пацієнт-орієнтованих термінів;
- пояснення щодо необхідності пологів, незважаючи на гестаційний вік (шлях пологів визначається залежно від клінічної ситуації);
- пояснення щодо профілактики судом магнезійною терапією;
- наявність у пацієнтки/чоловіка пацієнтки запитань щодо стану здоров'я та тактики лікування;
- відповідь на запитання пацієнтки;
- інформування пацієнтки щодо подальших кроків терапії та подальшого догляду.

Рівень 2 (симуляційний сценарій)

Курсант зможе проводити розмову з симуляційною пацієнткою щодо потенційних ускладнень та необхідного додаткового лікування після симульованого нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги з таких питань:

- післяродові призначення, що включають у себе:
 - тривалість магнезійної терапії;
 - частоту досліджень крові, сечі, вимірювання АТ;
- використання пацієнт-орієнтованих термінів;
- пояснення щодо необхідності пологів, незважаючи на гестаційний вік (шлях пологів визначається залежно від клінічної ситуації);
- пояснення щодо профілактики судом магнезійною терапією;
- наявність у пацієнтки/чоловіка пацієнтки запитань щодо стану здоров'я та тактики лікування;
- відповідь на запитання пацієнтки;
- інформування пацієнтки щодо подальшої терапії та подальшого догляду.

Рівень 3 (клінічний випадок)

Курсант зможе проводити розмову з пацієнткою щодо потенційних ускладнень та необхідного додаткового лікування після нападу екламптичних судом без сторонньої допомоги з таких питань:

- післяродові призначення, що включають у себе:
 - тривалість магнезійної терапії;
 - частоту досліджень крові, сечі, вимірювання АТ;
- використання пацієнт-орієнтованих термінів;
- пояснення щодо необхідності пологів, незважаючи на гестаційний вік (шлях пологів визначається залежно від клінічної ситуації);
- пояснення щодо профілактики судом магнезійною терапією;
- наявність у пацієнтки/чоловіка пацієнтки запитань щодо стану здоров'я та тактики лікування;
- відповідь на запитання пацієнтки;
- інформування пацієнтки щодо подальшої терапії та подальшого догляду.

Приклад симуляційного сценарію

Пацієнтка віком 21 рік, вагітність I, 37–38 тижнів, доставлена до приймального відділення зі скаргами на нездужання, нудоту. Наявність перейм заперече, заперече кровотечу.

Акушерський анамнез: вагітність неускладнена.

Терапевтичний анамнез: мігреноподібний головний біль, що усувався прийманням парацетамолу.

Травми, операції: апендектомія у віці 15 років, проблем з загальною анестезією у себе та близьких родичів не відмічає.

Приймання ліків: не приймає.

Алергія: не відмічає.

Шкідливі звички: не курить, заперече прийом алкоголю та наркотиків.

Фізикальне обстеження:

АТ 180/110, ЧСС 76, ЧД 19, температура тіла 37 °С, SpO₂ 95%.

Вага 100 кг, зріст 155 см, ІМТ 42.

Дихальні шляхи: Малампаті 2, зуби без змін, нормальне відкривання рота, тіро-ментальна дистанція 8 см.

Аускультативно в легенях: везикулярне дихання.

Серце: без змін.

Кардіотокограма: категорія 2, ЧСС 130, без акселерацій, зниження мінливості. Скорочень матки немає.

Шийка матки: довга/зачинена.

Після збору анамнеза та отримання перших даних загального аналізу крові виникли судоми, що припинилися самі собою. Пацієнтка не має в/в доступу, та моніторинг, крім зовнішнього фетального, не проводиться. Дихальна недостатність після судом відсутня, по закінченні пацієнтка виглядає здивованою та трохи сонливою.

Під час нападу її показники: АТ 175/110, ЧСС 120, ЧД 10, SpO₂ 85%.

На фетальному моніторі базова лінія змістилася до 90 за хв на період 5 хв, потім відновилася до 130.

Підготовка до симуляції/брифінг

- Зробіть ретельний огляд кімнати, обладнання та манекенів. Це має зайняти близько 20 хвилин.

Поясніть, що, якщо ви використовуєте акторів як медсестер, вони будуть відповідати на запити, та не виконуватимуть дії.

Якщо ви проводите міждисциплінарне моделювання, то спеціалісти працюватимуть у звичному режимі.

- Налаштуйте групу на проведення симуляції, виконайте таке: обговоріть навчальні цілі заняття, поясніть базові принципи кризи-менеджменту та роботи в команді згідно з принципами Crisis Resource Management та TeamSTEPPS.
- Зачитайте такі інструкції всім учасникам симуляції:

Ви будете проінструктовані персоналом симуляційного центру і після цього запрошені до кімнати симуляції.

Якщо у вас є запитання, ви маєте можливість їх поставити, та пам'ятайте:

1. Ставтеся до сценарію настільки реально, наскільки це можливо.
2. Використовуйте індивідуальні засоби захисту.
3. У разі необхідності допомоги використовуйте власні мобільні телефони для зв'язку з персоналом.
4. Ви можете просити надати ліки, які вважаєте за потрібні, також отримати дані щодо дози та шляху введення як у разі реальної клінічної ситуації.
5. Ви можете вимагати транспортування пацієнта до операційної, якщо вважаєте, що в цьому є потреба.
6. При проведенні симуляції з використанням стандартизованого пацієнта (актора), будь ласка, утримуйтесь від проведення будь-яких ін'єкцій.

Підготовка та обладнання для симуляції

Рекомендовані тренажери

Можуть бути використані різноманітні симулятори в контексті даного сценарію:

1. Noelle®/Sim Mom®.
2. Стандартизований пацієнт.
3. Симулятор судом SimSeize®, що розміщується під матрацом та симулює судому у будь-якої моделі.

Обладнання кімнати

Кімната має бути подібною до стандартної оглядової з повсякденним розміщенням таких речей:

- набір для катетеризації периферичної вени;
- магній сульфат;
- шприци;
- маска та АМБУ;
- відсмоктувач;
- пульсоксиметр;
- ліки: лабеталол/ніфедипін/гідралазін/кальцій глюконат;
- пробірки для аналізу крові;
- фетальний монітор;
- комп'ютерний монітор для відтворення змін у життєвих показниках;
- катетер Фоллея.

Симулятор або стандартизований пацієнт розміщуються на ліжку, кушетці або гінекологічному кріслі.

Додаткове обладнання: хронограф.

Опціональне обладнання:

- фетальний монітор: монітори серцебиття плода використовуються для демонстрації брадикардії під час сценарію. Включення цього в тренінг для утворення брадикардії плода під час симуляції допомагає доповнити реалізм сценарію.
 - У разі відсутності фетального монітора вербалізуйте його показники під час сценарію.
 - Використовуйте метроном або відповідний додаток для смартфона, щоб відтворити «серцебиття» плода.

Опціональний інвентар кімнати:

- наданий вище сценарій можна перенести в симуляційну операційну кімнату з використанням симулятора зі змінними накладками гіпогастрія для проведення кесаревого розтину.

Необхідний персонал для проведення симуляції:

- персонал, який виконує динамічний контроль та зміну життєвих показників матері;
- персонал, який відповідає за зміну серцевих тонів плода;
- стандартизований пацієнт або голосовий актор для манекену;
- *опціонально*: персонал, що виконує сестринську роботу (якщо проводиться не мультидисциплінарна симуляція); оператор для запису відео (за бажання).

Очікувана тривалість симуляції: від 15 до 20 хвилин.

Основні моменти для підвищення реалізму сценарію

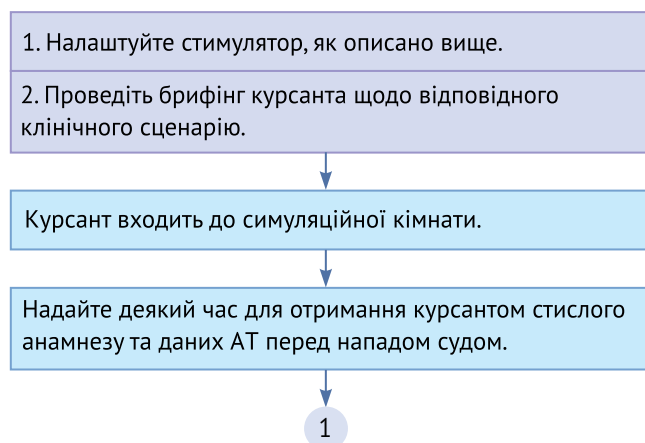
Для збільшення реалізму сценарію:

- можна ввести персонал, який буде виконувати роль середнього медичного персоналу або родичів, та коментувати наочне «чому її трясє?», «чи все буде добре з дитиною?» тощо;
- у разі використання акторів надати їм можливість підготуватися теоретично, а також клінічно вивчити ситуацію. Це сприятиме більш швидким відповідям на запитання курсантів та виникненню адекватних відповідей на спонтанні дії курсантів, що важко передбачити.

Питання моніторингу, які потребують уваги:

- у разі призначення неадекватної дози сульфату магnezії або антигіпертензивних препаратів завжди має виникати відповідь у вигляді повторних судом або нестабільних життєвих показників;
- у разі негайної інкубації анестезіологом у відповідь на судоми — життєві показники мають відображати важкий ступінь гіпертензії.

Ступінчастий алгоритм проведення симуляції та критеріїв успіху



Таблиця 10. Оцінка виконання завдань

1. Основні завдання	Оцінка		
Чітко промовити діагноз судом членам команди	так	ні	н/о
Розміщення пацієнтки в ліве латеральне декубітальне положення	так	ні	н/о
Підйом поручнів ліжка	так	ні	н/о
Прохання про допомогу, зокрема анестезіологічну	так	ні	н/о
Маскова інгаляція кисню	так	ні	н/о
Проведення пульсоксиметрії	так	ні	н/о
Отримання доведеного доступу	так	ні	н/о
Динамічний кардіотокографічний моніторинг	так	ні	н/о
Підтвердження відсутності в пацієнтки протипоказань до введення магnezії	так	ні	н/о
Проведення правильної початкової протисудомної терапії: • довенне введення 6 грам магnezії впродовж 15–20 хв • в/м введення 10 мг (5 мг у кожному сідниці) за відсутності в/в	так	ні	н/о
Призначення правильної антигіпертензивної терапії (АТ вище 160/105): • гідралазін в/в • лабеталол в/в	так	ні	н/о
2. Додаткові завдання			
Призначення магnezії 2 г/год в/в після загрузочної дози	так	ні	н/о
Призначення доцільних лабораторних досліджень	так	ні	н/о
Правильна тактика лікування гіпертензії, що не минає	так	ні	н/о
3. НЕПРАВИЛЬНІ ДІЇ			
Направлення на кесарів розтин, незважаючи на нормальну КТГ	так	ні	н/о
Затримка проведення кесаревого розтину при брадикардії на КТГ впродовж 10 хв та більше	так	ні	н/о
Використання протисудомних засобів замість магnezії	так	ні	н/о

Загальна оцінювальна шкала наведена в табл. 11.

Таблиця 11. Рівні знань курсантів та їх зміст

Базовий рівень	Високий базовий	Компетентний	Фахівець	Експерт
<ul style="list-style-type: none"> жорстко дотримується завчених правил без урахування потреб ситуації не здатен на винесення обґрунтованої оцінки 	<ul style="list-style-type: none"> обмежена готовність до ситуації усі напрями роботи виконуються окремо без преваленції щодо значущості 	<ul style="list-style-type: none"> мультизадачність, здатен накопичувати інформацію розуміння співвідношення цілей та дій демонструє вільне планування 	<ul style="list-style-type: none"> цілісна оцінка ситуації правильна розстановка пріоритетів здатен орієнтуватися та відходити від стандартного плану залежно від ситуації адаптується до ситуації в процесі 	<ul style="list-style-type: none"> транстендентне посилення на правила, посібники, накази інтуїтивний підхід до ситуації, заснований на глибокому, тактичному розумінні цілей використання аналітичного підходу в разі нових ситуацій чи ускладненні відомих

ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА: Склав _____ Не склав _____

Базовий манекен імітації пологів (таз породілі) (рис. 5, 6)



Рис. 5. Базова комплектація манекену імітації пологів



Рис. 6. Зібрана та готова до роботи система

Основні характеристики/можливості/особливості

1. Нормальний вагінальний процес пологів.
2. Маневр Рітгена (Ritgen's maneuver).
3. Епізіотомія.
4. Потиличне передлежання плода.
5. Внутрішньоматкова маніпуляція.
6. Потиличне/потилочне, потиличне/сідничне, сідничне/потиличне та сідничне/сідничне передлежання плода при багатоплідних пологах.
7. Випадіння пуповини.
8. Демонстрація передлежання плаценти: загальне, часткове та границне.
9. Нормальна поява пуповини і плаценти.
10. Можливість відчувати ембріональні особливості за допомогою пальпації.
11. Змінні торцеві діафрагми та пластина для ручного позиціонування плода дитини/дітей.
12. Змінний (пересувний, знімний) чохол шлунка.
13. Порожнина тазу з основними анатомічними орієнтирами в натуральну величину.
14. Розписані вручну контури тазових кісток.
15. Три вставні вульви в комплекті для практикування післяпологового зшивання (епізіотомії).

Комплектація

1. Два немовляти: хлопчик та дівчинка, обидва з пуповиною та плацентою.
2. Анатомічно правильні кістки і джерельце в ембріональних плодів.
3. Кришка шлунка виконана в один колір зі шкірою.
4. Чотири додаткові пуповини.
5. Два пупкові затискачі.
6. Талькова присипка (порошок).

Розширений акушерський тренажер Susie (рис. 7, 8, 9)



Рис. 7, 8, 9. Зовнішній вигляд тренажеру Susie

Основні характеристики/можливості/особливості

1. Легкий пологовий тренажер.
2. Потилічне або сідничне передлежання плода.
3. Доставання плода за допомогою вакуоекстрактора або щипців.
4. Змінні вульвові вставки та еластичні шийки матки.
5. Змінні непрозорі кришки живота.
6. Серцебиття матері чутно в діапазоні від 0 до 200 уд/хв.
7. Серцебиття плода чутно в діапазоні від 0 до 220 уд/хв.
8. Немовля робить характерні звуки.
9. Плід з підйомною подушкою для відпрацювання маневру Леопольда.

Немовля (плід) має:

1. Дві плаценти зі змінними фрагментами.
2. Чотири пуповини.
3. Два конектори.
4. Два пупкові затискачі.
5. Череп з джерельцями.

Гінекологічний тренажер (рис. 10, 11, 12)



Рис. 10, 11, 12. Зовнішній вигляд, проведення дослідження в дзеркалах та базова комплектація гінекологічного тренажера

Один із найбільш популярних тренажерів. Повнорозмірний манекен нижньої частини тіла дорослої жінки, що дає студентам та викладачам можливість графічного огляду при вагінальному обстеженні з використанням дзеркал, бімануальний гінекологічний огляд, перегляд нормальних і аномальних шийок матки.



Основні характеристики

1. Повнорозмірний манекен нижньої частини тіла жінки зі змінною м'якою шкірою.
2. Одна матка зміщена вперед з прозорою поверхнею та круглими зв'язками
3. Одна нормальна матка та шість маток із зовнішніми аномаліями.
4. Дві нормальні шийки матки.
5. Матка та шийка матки з запатентованим дизайном для швидкого і легкого знімання.
6. Протизаплідні вставні «губки».
7. Жіночий презерватив.
8. Вставна діафрагма, шийка матки та кришки яєчників.
9. Талькова присипка (порошок).
10. Шість шийок матки з різними маточними аномаліями.

Гінекологічний тренажер ZOE (рис. 13, 14)



Рис. 13, 14. Зовнішній вигляд та виконання маніпуляцій на тренажері ZOE

ZOE® – симулятор, що становить собою повнорозмірну анатомічно правильну репліку нижньої частини тулуба дорослої жінки (живіт, таз, верхня третина правого та лівого стегна). Це універсальний навчальний інструмент, що був розроблений з метою допомогти фахівцям у сфері охорони здоров'я оволодіти знаннями та навичками, необхідними для виконання певних гінекологічних процедур.

Основними складовими частинами нижньої частини тулубу є металевий каркас, пінопластова вистілка та м'яка змінна шкіра. Вистилка та шкіра можуть бути видалені, що дозволяє більш детально вивчати анатомію таза жінки. Порт у верхній частині може бути використаний для огляду матки, яєчників, маткових труб, круглих зв'язок або іншої тазової анатомії. У стандартній комплектації симулятор постачається з маткою без особливостей у положенні антефлексію/антеверсію та нормально розміщеною шийкою матки. Одна нормальна матка з короткими матковими трубами для пальпації.

Симулятор корисний для демонстрації та відпрацювання таких маніпуляцій:

- 1) бімануальне тазове обстеження нормальної та вагітної матки;
- 2) проведення вагінального дослідження у дзеркалах;
- 3) візуальний огляд та демонстрація нормальної шийки матки та її аномалій;
- 4) зондування матки;
- 5) встановлення та видалення внутрішньоматкових засобів контрацепції;
- 6) підбір розміру та встановлення діафрагм;
- 7) діагностична лапароскопія та оклюзія фалопієвих труб (за допомогою кілець/накладання кліпс);
- 8) мінілапаротомія (як тимчасова, так і постійна післяпологова трубна оклюзія);
- 9) ручна вакуумна аспірація;
- 10) техніка розміщення внутрішньоматкового засобу контрацепції через 48 годин після пологів (за наявності макету матки через 48 годин після пологів).

Жіночі статеві органи (рис. 15)

Основні характеристики/можливості /особливості

1. Коронкова секція матки, яєчників.
2. Матка покрита прозорим пластиком для того, щоб візуально бачити правильність/неправильність розміщення внутрішньоматкової спіралі.



Рис. 15. Зовнішній вигляд тренажера

Pelvic Mentor (рис. 16, 17)

Високий рівень симулятора PELVIC Mentor™ дозволяє фахівцям із сімейної практики, лікарям-медикам, медсестрам отримати детальну інформацію про тазову анатомію та набути навички, необхідні для проведення тазових оглядів.

PELVIC Mentor – потужний дидактичний інструмент, який дає негайний зворотний зв'язок та можливість практикувати тазовий огляд.

Унікальна комбінація анатомічної структури моделі, відчуття пальця і віртуальної моделі забезпечують найбільш ефективний інструмент навчання на сьогоднішній день.

PELVIC Mentor використовує жіночий манекен зі змінними анатомічними елементами для моделювання багатьох патологій.



Рис. 16. Проведення бімануального піхвового огляду на симуляторі PELVIC Mentor™



Рис. 17. Комплектація симулятора PELVIC Mentor™

HYST Mentor Platform (рис. 18)

Сучасні інструменти навчання

Налаштування системи HYST Mentor максимізує переваги навчання симуляції високого рівня і всеосяжного освітнього рішення.

Міцна модель симулятора включає високопродуктивний ПК і два екрани для управління імітацією і процедурного подання з високоточним пристроєм тактильного стеження.

Оригінальний резектоскоп

Адаптований оригінальний ресектоскоп використовується для забезпечення повного моделювання і полегшення ознайомлення з гістероскопічними інструментами. Як і в реальному житті, резектоскоп має:

- впускні і випускні клапани для обробки рідини;
- три віртуальні камери: 0°, 12° і 30° для діагностичних і терапевтичних процедур, включаючи колесо фокусування;
- пасивний робочий елемент для електрохірургії, включаючи педаль для електрохірургічного різання й коагуляції в імітованих процедурах;
- адаптований обсяг з робочим каналом використовується в модулі гістероскопічних основних навичок і в модулі Essure;
- оригінальний гістероскопічний морцелятор, забезпечений модулем морцеляції.



Рис. 18. Система HYST Mentor™

Жіночий таз зі зв'язками, судинами, нервами, кульшовим суглобом, органами (рис. 19)

Дана модель чудово підходить для детального вивчення жіночої статевої і тазової анатомії.

Ця модель з шести частин жіночого тазу дає детальну інформацію про топографію кісток, зв'язок, судин, нервів, м'язів тазового дна і жіночих статевих органів. Він становить собою все тазове дно із зовнішнім уретральним сфінктером, глибокою і поверхневою поперечною промежиною та ін.

Пряма кишка, матка з фалопієвими трубами, яєчниками і піхвою також є знімними і можуть бути розібрані. Права половина тазу демонструє топографічну анатомію загальної клубової артерії, зовнішньої і внутрішньої артерії, а також загальної клубової вени і зовнішньої клубової вени. Також показує-



Рис. 19. Зовнішній вигляд та функціональні можливості симулятора

ні праве сакральне сплетіння, правий сідничний нерв. Представлені кістки і зв'язки: дві кістки стегна, лобковий симфіз, крижі і куприк, п'ятий поперековий хребець з міжхребцевим диском. Медіальна частина п'ятого поперекового хребця, крижів і куприка дозволяє розібрати обидві половини тазу. Ліва половина тіла п'ятого поперекового хребця є знімною. У правій половині моделі показані такі тазові зв'язки: пахова зв'язка, хрестоподібна зв'язка, сакроспінозна зв'язка, передні крижово-клубові зв'язки, передня поздовжня зв'язка, міжкістна крижова зв'язка, задня крижова зв'язка.

Women's Health Skills Trainers Simulators

Інструктор з розвитку внутрішньоутробного розвитку

Особливості:

- перегляд більше ніж 200 цифрових відеороликів із супровідним текстом, що описує нормальні та аномальні стани плода під час першого, другого і третього триместрів;
- жіночі тазові органи;
- чудова модель у сагітальному розрізі, яка відображає внутрішні і зовнішні структури жіночої анатомії таза. Ця модель ідеально підходить, щоб продемонструвати проблеми здоров'я жінок та гігієни;
- модель жіночого презерватива;
- вивчення моделі розвитку плода. Позитивний ефект проведення ембріональної моделі;
- знімні моделі плода другого і третього триместрів;
- анатомічна точність.

NOELLE® S550 Материнський та неонатальний тренажер для пологів (рис. 20)



Рис. 20. NOELLE® S550 у розширеній комплектації з симуляторами HAL S3005 та HAL®

Тренувальні тренажери і манекени для допомоги породіллі протягом більше ніж 50 років є частиною програм навчання з охорони здоров'я матері та дитини в усьому світі. Комплексна система навчання Noelle S550 Maternal and Neonatal Birthing Simulator поєднує в собі кращі симулятори по догляду за пацієнтами в симуляції Advanced Childbirth. Він призначений для забезпечення повного досвіду моделювання пологів до, під час і після пологів.

На цьому тренажері є все необхідне для здобування та відточення майстерності введення пологів (рис. 21, 22):

- звуки серця (численні серцеві скорочення плоду, чутні за допомогою звичайного стетоскопа);
- дисточія плечиків;
- реанімація новонародженого;
- розведення шийки матки (можливість розширення шийки матки дозволяє учням проводити вагінальні обстеження і записувати результати);
- перинатальний монітор;
- реалістична матка (післяпологова кровотеча; шийка матки може кровоточити, матку можна масажувати, щоб зменшити кровотечу);



Рис. 21. Комплектація NOELLE® S550 та демонстрація біомеханізму нормальних пологів у головному передлежанні

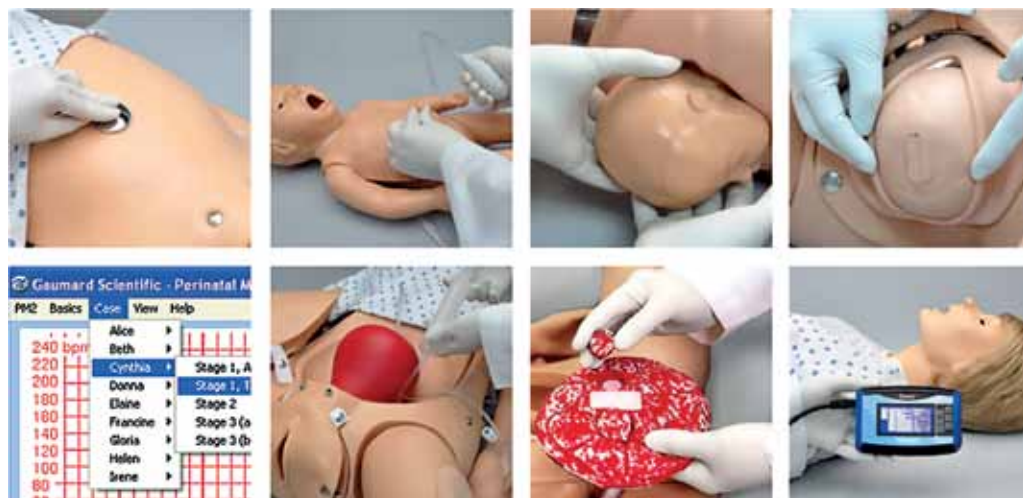


Рис. 22. Функціональні можливості та можливості моніторингу симулятора NOELLE® S550

- післяпологова діяльність (усі симулятори NOELLE мають плаценту зі знімними фрагментами. Студенти вчаться ретельно перевіряти плаценту);
- OMNI™ Моніторинг та реєстрація вентиляції і компресії грудної клітини за допомогою Omni. Перегляд відгуків на цьому пристрої або на комп'ютері.

Новонароджений HAL S3005 – дитина при 40-тижневому гестаційному віці.

Новонароджений HAL® дозволяє вам проводити розширену оцінку, наскільки добре проводяться «сеанси» пацієнта.

LapTrainer™ With SimuVision® (рис. 23)

LapTrainer with SimuVision – це портативний, інноваційний лапароскопічний відеотренер. Технологія SimuVision дозволяє інструкторам і студентам виконувати життєві імітаційні лапароскопічні операції, включаючи гінекологічні.



Рис. 23. Симулятор LapTrainer with SimuVision

Розвиток навичок:

- основи для розвитку лапароскопічних хірургічних навичок з використанням лапароскопічних інструментів;
- використовуйте дві руки в узгодженому режимі;
- розроблення лапароскопічного сприйняття глибини шляхом маніпулювання об'єктами;
- звикання до ефекту опори;
- практика передачі голки, з'єднання вузлів, розсічення і накладання швів.

Особливості.

- Вигляд справжнього лапароскопа.
- Повністю налаштована головка камери для створення ракурсів 0°, 30° або 45°.

Симуляційне навчання в анестезіології та реаніматології

Підготовка лікарів за спеціальністю «Анестезіологія, реаніматологія та інтенсивна терапія» відрізняється складною організаційно-деонтологічною специфікою. Спеціальність «Анестезіологія, реаніматологія та інтенсивна терапія» – це медична дисципліна, яка покликана до реалізації комплексу медичних знань і сучасних, науково обґрунтованих методологічних підходів щодо захисту, забезпечення безпеки та лікування хворого або потерпілого при використанні хірургічних методів лікування різних захворювань, інтервенційно-діагностичних процедур і методів терапії, в акушерстві, при виникненні критичного стану в дітей і дорослих на до- та госпітальному етапах. «Анестезіологія, реаніматологія та інтенсивна терапія» – це розділ медичної науки про управління функціями організму і захист від операційної та іншої травми, її наслідків.

За родом своєї професійної діяльності лікарі анестезіологи-реаніматологи взаємодіють з фахівцями практично всіх клінічних напрямків: хірургічних, акушерсько-гінекологічних, серцево-судинних, урологічних, нейрохірургічних, травматологічних, інших спеціалізованих відділень, блоків інтенсивної терапії, в умовах амбулаторної і стаціонарної допомоги, у важких і спеціальних умовах, при надзвичайних ситуаціях та катастрофах. Робота пов'язана з високотехнологічним обладнанням: спеціальна складна наркозно-дихальна апаратура, системи для моніторингу життєво важливих функцій організму під час анестезії та інтенсивної терапії, спеціальні пристрої для дозування лікарських засобів, апарати штучної вентиляції легенів, техніка для реалізації кровозберігаючих технологій, проведення детоксикації і т. ін.

Усе це визначило останніми роками вибуховий інтерес до використання симуляційних технологій для навчання методам, використовуваним в анестезіології та реаніматології, відпрацювання навичок роботи на високотехнологічному обладнанні, створення спеціальних симуляційних центрів. Певною мірою цьому сприяли і технічні досягнення останніх років – створення сучасних роботів, що імітують багато процесів життєдіяльності людини. Праця

з роботами-симуляторами дозволяє створити повну імітацію операційної та робочого місця анестезіолога, палати відділення реанімації та інтенсивної терапії, імітувати ситуацію в позалікарняних умовах (місце катастрофи), тим самим наблизитися до клінічної ситуації, що виникає в реальних умовах практичної діяльності анестезіологів і реаніматологів (сценарій). Слід також зауважити, що накопичено великий досвід, який доводить ефективність симуляційного навчання, що свідчить про успішне використання набутих на тренажерах навичок роботи в клінічній практиці.

10.1. 3 історії симуляційного навчання

Створення й використання сучасних роботизованих комплексів безпосередньо пов'язане з історією виникнення манекенів-симуляторів для навчання у сфері анестезіології, реаніматології та інтенсивної терапії.

Поява першого манекена для серцево-легеневої реанімації (у подальшому серцево-легеневої та мозкової реанімації – СЛМР) овіяне легендою упереміш з реальністю. За часом приблизно збіглося з виходом у світ першого керівництва із серцево-легеневої реанімації, яке було підготовлене професором Піттсбурзького університету Пітером Сафаром (P. Safar). Наприкінці 50-х років ХХ ст. А. Лаердал (Asmund S. Laerdal) у Норвегії, займаючись виготовленням іграшок з м'якого вінілу, розробив манекен для навчання методам штучного дихання і непрямого масажу серця. Для обличчя манекена був використаний зовнішній вигляд посмертно зробленої маски потонулої красуні. Він вважав, що якщо манекен буде зовні схожий на людину, то в того, хто навчається, буде більше мотивацій опанувати прийоми порятунку життя.

За легендою на межі ХІХ століття з річки Сена в Парижі виловили тіло потонулої молодій дівчини без ознак насильства. Судмеєксперти і поліцейські вирішили, що вона покінчила життя самогубством, кинувшись в річку. Встановити особу її не вдалося, і, відповідно до закону, була зроблена посмертна маска загиблої. Краса і подоба посмішки на обличчі дівчини огорнули її загибель романтичним флером вічної історії про нерозділене кохання.

Легенда ця стала популярною в Європі, як і репродукція посмертної маски нещасної. Натхненний цією історією Лаердал використав посмертну маску дівчини для моделювання навчального манекена СЛМР, який дістав назву Resusci Anne («Оживлена Анна»).

Наступним етапом розвитку симуляційного навчання став симулятор Харві, створений у 1968 році Майклом Гордоном (Michael Gordon) з Майамі (Флорида). На цьому симуляторі відтворювалися 25 різних параметрів серцевої діяльності, змінювались артеріальний тиск і показники дихання. Формування звуків серця, яке працює, і дихальних шумів здійснювалося за допо-

могою мікрофонів. Рух «крові» по «судинах» досягався завдяки спеціальним моторам. Навчання на симуляторі Харві разом з лікарями-кардіологами проходили анестезіологи та лікарі невідкладної медицини.

Подальший технічний прогрес сприяв появі більш досконалих моделей, у тому числі таких, що дозволяли імітувати загальну анестезію. У 1986 році в Стенфордському університеті під керівництвом професора Девіда Габа був розроблений перший анестезіологічний симулятор пацієнта CASE, що дозволяє створювати різні ситуації в наркозі на основі інструментів CASE. Паралельно були проведені дослідження з проблеми людського фактора в анестезіології з урахуванням особливостей мислення лікарів-анестезіологів.

Слід зазначити, що симуляційний центр, створений Д. Габа, існує і досі і є одним з провідних у світі. В учнів там особливо популярна тема відпрацювання прийняття рішень при критичних ситуаціях в анестезіології.

У цей самий час паралельно розвивався другий проект – в університеті Флориди (Гейнсвілл, США) під керівництвом Дж. Гравенштейна (J. S. Gravenstein). Там був створений GAS – Гейнсвілльський анестезіологічний симулятор, який став прообразом нового класу – «роботів-симуляторів пацієнта». Далі розробку й виробництво цих симуляторів здійснювала фірма METI (Medical Education Technologies Inc.), а потім CAE Healthcare, США. Модель METI HPS – Human Patient Simulator (симулятор пацієнта-людини) є найдосконалішою й дозволяє імітувати внутрішньовенні та інгаляційні види анестезії.

10.2. Особливості навчального процесу з використанням симуляторів

Маніпуляції

Серед маніпуляцій, доступних у процесі симуляційного навчання, можна назвати такі:

- 1) на дихальних шляхах і дихальній системі: установка воздуховода, ларингальної маски, комбінованої трубки, інтубація трахеї і роздільна інтубація бронхів, конікотомія, трахеостомія, вентиляція дихальним мішком і апаратом ШВЛ, дренивання плевральної порожнини в II і V міжребер'ї, аускультация легенів;
- 2) серцево-судинна система: пальпація пульсу на периферичних артеріях, катетеризація вен, кардіоверсія і зовнішня кардіосимуляція, аускультация серця;
- 3) шлунково-кишковий тракт: введення шлункового зонда, аускультация кишечнику;
- 4) моделі людини анатомічні: катетеризація сечового міхура.

Для відпрацювання навичок у невідкладній медицині стало можливим змодельовати місце катастрофи зі звуковими сигналами, димовою завісою. Масштабні навчання на місцевості, наближені до реальних умов надання медичної допомоги (міждисциплінарні, багатоетапні і т.д.) – найбільш складний сценарій віртуального навчання.

Симуляційні технології слід розглядати з погляду їх ефективності й реалістичності для підвищення ефективності навчання в анестезіології-реаніматології та інтенсивній терапії. Це дозволяє правильно оцінити можливості підготовки тієї чи іншої категорії учнів, якість отриманих ними практичних навичок і знань, можливість праці в команді.

10.3. Рівні реалістичності

У симуляційному тренінгу з анестезіології, реаніматології та інтенсивної терапії історично склався поділ пристроїв практичного тренінгу на дві великі групи:

- 1) фантоми, моделі й інші тренажери практичних навичок;
- 2) манекени-імітатори пацієнта.

Останні, у свою чергу, також поділяються на три класи:

- 1) низькореалістичні манекени базового рівня з примітивним електронним управлінням;
- 2) манекени – імітатори пацієнта середнього класу з комп'ютерним управлінням;
- 3) високореалістичні роботи – симулятори пацієнта з достовірною математичною моделлю фізіології людини.

На відміну від манекенів роботи-симулятори точно імітують індивідуальну фізіологічну реакцію на дії курсантів і не вимагають управління інструктора. Згідно з новітньою класифікацією у використанні симуляційних технологій розрізняють сім рівнів реалістичності навчального процесу в анестезіології та реаніматології. При цьому існує чіткий взаємозв'язок попередніх і наступних рівнів, коли при переході на кожний наступний рівень вартість обладнання збільшується втричі.

1-й рівень – *візуально-вербальний*. Початковий рівень реалістичності навчального процесу: схематичні анатомічні моделі, електронні підручники й «екранні симуляції». Обов'язковими компонентами цього етапу є проведення лекцій і семінарів з комп'ютерними (інтерактивними) презентаціями для формування розуміння дій початкових практичних навичок, опанування теоретичних основ перебігу патологічного процесу й можливостей діагностичних і лікувальних маніпуляцій. Прикладом може служити анатомічна модель

поперекового відділу хребта, яка дозволяє продемонструвати шляхи для можливої пункції епідурального або субдурального простору.

2-й рівень – тактильний. Теоретичні знання, отримані під час лекцій та семінарів, застосовуються під час відпрацювання маніпуляцій на фантомах другого рівня реалістичності, де до візуального сприйняття підключається дотик. Такі вироби виконані з реалістичного на дотик матеріалу, що забезпечує пасивну тактильну реакцію імітованих тканин у відповідь на докладене учнем зусилля.

На фантомах другого рівня реалістичності навчання відпрацьовуються мануальні навички, їх моторика – послідовність і скоординованість рухів при виконанні тієї чи іншої маніпуляції, у результаті формується практична навичка.

Найбільш типовий приклад – відпрацювання на фантомах голови методик відновлення й підтримання прохідності дихальних шляхів: інтубації трахеї, конікопункції, проведення допоміжного дихання. Під час тренінгу використовуються реальні ларингоскопи, ларингеальні і ендотрахеальні трубки, дихальні мішки, світловоди, бронхоскоп тощо.

Існують також фантоми для відпрацювання пункцій і катетеризацій центральних вен, епідурального простору та інших анестезіологічних умінь.

3-й рівень – реактивний. На цьому рівні використовуються манекени з найпростішою відповіддю на дії учнів, наприклад, сигналом лампочки, що підтверджує правильність виконання СЛМР. Слід зазначити, що всі види реалістичного тренінгу, попередніх етапів також можуть бути тут використані. Найбільш відомим манекеном цього виду реалістичності є «оживлена Ганна» – манекен для відпрацювання непрямого масажу серця і штучної вентиляції легенів початкового рівня.

Під час тренінгу у відповідь на дії того, хто навчається, відбувається зміщення груднини манекена при виконанні непрямого масажу серця й екскурсія грудної клітини при штучному вдиху. Спеціальні датчики дозволяють визначити правильність положення рук того, хто навчається, і обсяг вдихуваного повітря. Таким чином, тут з'являються елементи зворотного зв'язку, і після демонстрації основних дій у ході відпрацювання навички постійної присутності педагога не потрібно.

На третьому рівні реалістичності відпрацьовуються більш складні практичні навички, координуються різні маніпуляції (наприклад, штучне дихання + непрямий масаж серця), що служить прообразом СЛМР в реальних умовах.

4-й рівень – автоматизований. На цій стадії підготовки використовуються більш складні манекени, за допомогою яких можлива імітація кількох параметрів відповіді. Наприклад, манекен для СЛМР доповнюється блоком порушень ритму, яким керує педагог. Більш складні моделі манекенів мають комп'ютерне управління з показом основних параметрів на екран монітора,

можливістю проведення дефібриляції, плеврального дренажування, апаратної штучної вентиляції – за допомогою імітацій медичної апаратури.

Використання замість реальної медтехніки імітаційних пристроїв істотно зменшує вартість комплекту, хоча й до певної міри знижує реалістичність заняття.

Основною перевагою даної групи є відносна фінансова доступність за досить високих навчальних можливостей. Недоліком манекенів четвертого рівня реалістичності є принцип «instructor-driven», тобто необхідність присутності інструктора для корекції параметрів і управління комп'ютерними скриптами. Тут приховується потенційна небезпека закріплення помилкових навичок, коли за недостатньої кваліфікації інструктора на манекен будуть даватися неправильні команди.

Тренінг на цьому рівні передбачає більш глибоке засвоєння мануальних навичок попередніх етапів, формує комплексні вміння; крім того, в учнів уже має бути достатня теоретична підготовка. Наявність комп'ютерного управління забезпечує об'єктивність оцінки практичної майстерності. Уперше в навчанні з'являються елементи клінічного сценарію. Інструктор моделює проведення СЛМР з різними видами зупинки кровообігу (асистолія, фібриляція шлуночків). На занятті проводиться дефібриляція реальним апаратом, а лікарські засоби вводяться в спеціальний порт манекена. Імітація різних порушень ритму, «зворотна ЕКГ» при дзеркальному накладенні електродів дефібрилятора змушують учнів швидко аналізувати мінливу ситуацію.

На четвертому етапі може також відпрацьовуватись комбінація когнітивних і сенсомоторних взаємодій, відбувається адаптація учнів до динамічно мінливої ситуації в умовах дефіциту часу, стресу і непередбачуваності відповіді на свої дії.

5-й рівень – *апаратний*, коли замість симуляційних пристроїв використовується вже реальна медична апаратура, з якої встановлюється комунікація манекена: «фізіологічні» параметри реєструються монітором стеження за допомогою реальних датчиків; дефібриляція виконується приладом, що генерує потужний електричний розряд; дихання підтримується апаратом ШВЛ. Завдяки використанню діючої медтехніки значно підвищується рівень реалістичності.

Це висуває свої вимоги і для навчальних пристроїв – конструкція манекенів стає складнішою. З'являються додаткові системи електробезпеки, щоб витримати розряд дефібрилятора і не завдати шкоди учням. Монтуються додаткові мотори, насоси, динаміки, електроди, адже необхідно «обдурити» точні медичні системи стеження з їх електрокардіографією, пульсоксиметр, манометри. Дихальна система конструюється механічно достовірно для коректної роботи з датчиками апаратів ШВЛ.

Зал для навчання повинен бути стилізований під реанімаційну палату або операційну, а ще краще точно повторювати їх обстановку, включаючи оброб-

ку стін, підлоги, стелі. Необхідно відтворити розміри реального приміщення, газову розводку, освітлення, внутрішньолікарняну мережу. Використовуються медичні меблі, діючі зразки наркозних апаратів, респіраторів, перфузорів, відсмоктувачів з витратними матеріалами – шприцами, інфузійними системами тощо.

Крім манекена-симулятора, імітація пацієнта додатково можлива з вербальним оформленням, використовуючи гру акторів. Маніпуляційні складові можуть бути відпрацьовані як на симуляторі, так, за його відсутності, і на більш простих фантомах. За наявності віварію і відповідної ліцензії можуть застосовуватися лабораторні тварини. До завдань учнів входить адаптація до реальної обстановки й апаратури, відпрацювання особливостей експлуатації конкретних приладів та автоматизму в діях.

На п'ятому рівні реалістичності вперше відпрацьовується когнітивна і сенсомоторна взаємодія в умовах, наближених до реальних. Характеристики приміщення, відповідні медичному закладу або місця катастрофи, дозволяють виробити послідовність переміщення («логістику»), точну моторику рухів при використанні інструментарію й діючої апаратури. Крім того, відбувається налагодження міжособистісної взаємодії, навчання працювати в команді (бригаді).

6-й рівень – *інтерактивний*, передбачає використання роботів-симуляторів вищого класу.

Особливістю систем даного класу є взаємодія (*interactio*) робота з учнем без інструктора, оскільки всі зміни фізіологічного стану розраховуються комп'ютером на основі достовірної математичної моделі, без його втручання. При «лікуванні» робота створюється повна ілюзія самостійності дій.

Слід наголосити, що зміни фізіологічного стану відбуваються не «за шаблоном», не на основі вибору з «палітри» можливих результатів, а на основі складного математичного розрахунку, що забезпечує щораз індивідуальну реакцію, яка залежить від статі, віку, ваги, супутної патології віртуального пацієнта й послідовності введених ліків, їх комбінації і дозування (фармакодинаміки та фармакокінетики препарату). Роботи даного класу, як правило, виконані дуже реалістично, повторюючи людину за ростоваговими характеристиками і скелетною структурою, близько передаючи анатомічну будову тіла. Шия, хребет, руки і ноги рухаються з дивовижною точністю, покриви на дотик і зовнішнім виглядом нагадують шкіру.

Артеріальний тиск відповідає поточному статусу; аускультативні шуми в легенях і серці мають велику кількість варіацій. Пульс, тиск, електрокардіограма, шуми – усі вони синхронізовані один з одним. У процесі роботи можна катетеризувати яремну й підключичну вени. Якщо резервуари робота заправити імітацією відповідних рідин, то можлива імітація кровотечі, потовиділення, слинотеча, закінчення різних рідин з носа і вух. При імітуванні пневмотораксу та гідротораксу виконання декомпресії і дренивання автоматично

дає позитивний клінічний ефект. Відмітною особливістю систем даного класу є взаємодія (interactio) робота з учнем без інструктора, оскільки всі зміни фізіологічного стану розраховуються комп'ютером на основі достовірної математичної моделі, без його втручання. При «лікуванні» робота створюється повна ілюзія самостійності дій.

7-й рівень – інтегрований. На цьому етапі передбачено об'єднання симуляторів вищого класу в єдиний комплекс, що взаємодіє. Як приклад можна навести операційну, де імітація кровотечі, що виникла під час оперативного втручання, призводить до геморагічного шоку в робота, який перебуває в наркозі. Таким чином, крім хірургічної бригади, до процесу навчання долучені анестезіологи та трансфузіологи.

На цьому рівні реалістичності відпрацьовується психо- і сенсомоторика технічних і нетехнічних навичок, комунікація, лідерство і управління ресурсами команди (CRM – Crew Resource Management). Розглянуті етапи реалістичності навчання дозволяють сформувати практичні навички та клінічне мислення фахівців, що забезпечує вдосконалення професійної підготовки медичних працівників та зменшує кількість лікарських помилок.

10.4. Віртуальна клініка

Навчальний процес у віртуальній клініці має низку особливостей. Робота симуляційного центру залежить не тільки від комплексу обладнання, а й від організації та менеджменту процесу навчання. Особливо важливою є структура заняття, яка визначається професорсько-викладацьким складом. Тут дуже багато залежить від особистого ставлення педагогів до методики симуляційного навчання в медицині.

Для проведення занять необхідні навчальні кімнати, обладнані екранами й мультимедійними проекторами. Оптимальна кількість учнів в одній групі 6–8 осіб. Зазвичай заняття триває шість годин. Симуляційне заняття структурно поділяється на **сім етапів**:

- 1) вихідне тестування;
- 2) брифінг;
- 3) симуляційний тренінг;
- 4) дебрифінг;
- 5) заключне тестування;
- 6) підбиття підсумків;
- 7) анонімне анкетування.

При **вихідному тестуванні**, яке триває не більше 15 хв, виявляється рівень підготовки курсантів з проведеної тематики заняття. Це допомагає педагогу

оцінити загальний рівень підготовки курсантів, виявити найбільш проблемні питання й скоригувати проведення брифінгу.

Брифінг є важливою частиною заняття. Педагог викладає теорію станів і захворювань, методи діагностики і лікування, а також патофізіологічну основу дій учня. Лекція, іноді вона набуває характеру дискусії, супроводжується показом слайдів, демонстрацією фільму. Тривалість брифінгу варіює від 30 хв до 1,5 год і залежить від підготовленості учнів та складності теми. Цей вид навчання відповідає I рівню реалістичності.

Далі учні проходять у зал, що симулює палату медичної установи або місце події (катастрофи), де їх знайомлять із симуляційним обладнанням, розповідають принципи його роботи, демонструють наявні в їхньому розпорядженні витратні матеріали та медичне обладнання, які можуть знадобитися їм у процесі роботи.

Особливості роботи на роботах-симуляторах вимагають обговорення їхніх «анатоμο-фізіологічних» особливостей: наприклад, реакції на лікування, тобто проведення своєрідної «пропедевтики робота».

Третій етап заняття присвячений безпосередньому симуляційному навчанню. У процесі тренінгу відбувається відпрацювання маніпуляційних навичок на фантомах і манекенах II–III рівня реалістичності. Педагог демонструє правильну техніку виконання маніпуляції і далі контролює відтворення дій учнем. Після засвоєння однієї навички переходять до наступної. Якщо маніпуляція вимагає наявності двох виконавців, наприклад, СЛРМ, то при виконанні непрямого масажу серця і штучного дихання двома курсантами йде відпрацювання азів командної роботи.

Після засвоєння мануальних навичок переходять до наступного рівня реалістичності (IV), використовуючи більш складні манекени, наприклад, з можливістю симуляції різних порушень ритму. Обсяг наданої допомоги збільшується: потрібна діагностика виду зупинки серця, проведення дефібриляції, введення лікарських засобів. У цей момент до команди, яка проводить СЛРМ, можна підключити третього члена бригади. Тут на перший план виходять питання взаємодії всередині колективу. Як правило, на цьому етапі виявляється лідер, і перед педагогом постає завдання привити лідерські якості веденому. На V рівні реалістичності використовуються стандартна медична апаратура та манекени, які, відповідно, повинні бути більш високого класу, що дозволяє застосовувати діюче обладнання. Учні отримують цінні навички роботи з реальною апаратурою, підключення її до газової розводки, збірки дихального контура тощо.

При відпрацюванні навичок дій **на місці події** важливо надати тренінгу максимальної реалістичності та створити додаткові чинники психоемоційного навантаження. Учні заздалегідь не попереджають, у якому навчальному приміщенні відбуватимуться заняття і що їх там чекає, уся обстановка є для них несподіванкою: кількість постраждалих, їх стан у залі, наявність

і асортимент медичної апаратури. Крім того, додатково на психоемоційний стан курсантів діють зовнішні фактори: виття сирени, мигалка, димова завіса. На цьому етапі мануальні навички та клінічне мислення учнів випробовується на місці події в умовах, близьких до реальних. Учні повинні продемонструвати вміння в стресових умовах правильно оцінити обстановку, зокрема з погляду власної безпеки. Точна постановка діагнозу дозволить розподілити сили команди при наданні допомоги.

Безпосередньо після закінчення етапу симуляції тренінгу проводиться дебрифінг. Слово «дебрифінг» запозичене з військової термінології і позначає «розбір польотів», процес, зворотний брифінгу (англ. *Briefing* – інструктаж). У медичному симуляційному навчанні під дебрифінгом розуміють аналіз навчального процесу, у тому числі й на підставі серії запитань, які ставить викладач. Його структура побудована так, щоб учні сконцентрувалися на ключових питаннях і визначили причинно-наслідковий зв'язок подій.

Дебрифінг проводиться в окремому кабінеті. Викладач у коректній формі повинен охарактеризувати результати заняття в цілому, а також розібрати помилки та шляхи їх усунення. До цього моменту в курсантів накопичується втома, і їхня реакція на зауваження не завжди об'єктивна. Вони можуть сприймати критику як причіпки. Дебрифінг не повинен бути монологом викладача, скоріше, це дискусія, керована ним за допомогою запитань.

Ефективність дебрифінгу підвищується за наявності демонстрації відеозапису проведеного тренінгу. Для цього служать спеціалізовані системи, які синхронізують відеозапис дій курсантів з призначеннями фармпрепаратів і змінами фізіологічних параметрів робота. Відеозапис демонструється на екрані монітора або за допомогою екранного проектора. Наявність такої опції дозволяє об'єктивізувати процес навчання і підвищити ефективність. Поінформованість учнів про те, що їхні дії будуть записуватися, підвищує вмотивованість навчання. При перегляді відео лікарі самі вказують на неточності у своїй роботі, чим остаточно закріплюються знання з теми, що вивчається, і засвоюється процес надання допомоги в конкретній ситуації.

Ми вважаємо за необхідне проведення дебрифінгу, що підтверджується і даними світової літератури. Так, Salvoldelli G.L. зі співавторами довели, що проведення дебрифінгу значно підвищує ефективність симуляційного заняття з кризових ситуацій в анестезіології. В іншому дослідженні було встановлено, що включення дебрифінгу в симуляційне навчання анестезіологів підвищувало ефективність навчання, а також тривалість збереження курсантами отриманих знань і навичок.

Обов'язковим є й заключне **тестування**, яке корисне не тільки курсантам, щоб оцінити свої успіхи і промахи, а й педагогам. Також дуже цінними можуть бути результати **анкетування**; утім, більшість курсантів, як правило, оцінюють пройдений курс позитивно і виявляють бажання продовжити симуляційне навчання.

10.5. Командний тренінг

При підготовці лікарів анестезіологів-реаніматологів важливу роль відіграє відпрацювання командної взаємодії, нетехнічних навичок. Зазвичай, щоб «притертися» один до одного, дізнатися слабкі і сильні сторони кожного, навчитися розуміти один одного без слів, необхідна тривала спільна робота членів команди. Для нашої спеціальності такий підхід не є оптимальним. При ургентних ситуаціях різко зростає ризик погіршення очікуваного результату через випадкове поєднання лікарів і середнього медперсоналу. Причиною більшості нещасних випадків є прояв людського фактора або сукупності так званих нетехнічних навичок.

Нетехнічні навички поділяються на когнітивні і соціальні. До когнітивних належать навички збору інформації, правильна оцінка отриманої інформації, прогнозування розвитку подій, прийняття рішень, огляд варіантів, зважування ризику. До групи соціальних входять навички міжособистісної комунікації, вміння доносити інформацію і отримувати її, командна робота, вміння й готовність до асистенції, координація, розподіл повноважень, лідерство, планування, розстановка пріоритетів, оцінка часового чинника.

Іноді в окрему групу також виділяють здатність керувати стресом, оцінка значущості фактора втоми тощо.

Симуляційні технології дозволяють якнайкраще відпрацювати командний метод роботи. Формування команди логічно розпочати після засвоєння теоретичного матеріалу й практичних навичок, коли рівень «технічної» підготовки вже не викликає сумнівів.

Для відпрацювання командної взаємодії слід використовувати обладнання V, VI і VII рівнів реалістичності. Тренінг на роботах-симуляторах дозволяє оцінити вихідний рівень командної роботи і значно його підвищити в процесі навчання. У дослідженні, проведеному на симуляторах при моделюванні травматичного шоку, доведено достовірне зростання командної майстерності під час тренінгу.

Перед початком роботи зазвичай розподіляються ролі учасників і їхні обов'язки. Спочатку на роль лідера призначається людина з лідерськими якостями, що проявилися на попередніх рівнях навчання. Після відпрацювання взаємодії відбувається зміна ролей.

10.6. Симуляційний сценарій: АНАФІЛАКСІЯ

Цільова аудиторія: Лікарі загальної практики, лікарі-інтерни, лікарі-анестезіологи, медичні сестри.

Симулятори, що використовуються на базі ОНМедУ: SimMan, стандартизований пацієнт.

Штатні працівники, задіяні в симуляції на базі ОНМедУ: викладач (проведення брифінгу/дебрифінгу), також – виконання ролі анестезіолога, що надавав анестезіологічне забезпечення впродовж операції; лаборант симуляційного навчання, який відповідає за зміни життєвих показників пацієнта; лаборант, який відповідає за надання необхідних ліків та інвентаря.

Напрямки вдосконалення навичок:

- ведення пацієнта;
- медичні знання;
- навички роботи в команді та комунікації.

Навчальні цілі:

- уміти розпізнавати та лікувати анафілаксію;
- навчитися комунікації в команді та визначенню першочергових дій, що виконуються в разі анафілаксії;
- уміння продемонструвати негайні відповідні методи діагностики та лікування в разі виявлення пацієнтки з еклампсією;
- уміння ефективно спілкуватися в команді впродовж та після випадку анафілаксії;
- провести диференційну діагностику з післяопераційною гіпотензією в пацієнта;
- наочно переконатися в необхідності грамотно оцінювати потенційні ризики процесу передачі пацієнта з операційної до палати ІТ.

Приклад симуляційного сценарію

Пацієнт віком 58 років доставлений з операційної після лапаротомії з приводу раку. Операція тривала вісім годин, під час втручання пацієнт отримав чотири пакети еритроцитарної маси відповідної групи та резусу в загальній кількості 1000 мл. Анестезіологом, який надавав анестезіологічне забезпечення, зазначається, що показники пацієнта впродовж операції були стабільні; ураховуючи тривалість втручання та трансфузію, лікар прийняв рішення про надання більш тривалої підтримки у вигляді допоміжної ШВЛ. Анестезіолог зазначає, що саме перед надходженням з операційної пацієнт *отримав другу дозу цефтріаксона та метронідазола*.

Терапевтичний анамнез: практично здоровий, зі слів відчуває підвищення АТ у відповідь на стреси, що не потребує медичного лікування та мінає.

Травми, операції: апендектомія у віці 22 роки, проблем з загальною анестезією себе та близьких родичів не зазначає.

Приймання ліків: не приймає.

Алергія: не відмічає.

Шкідливі звички: не курить, заперечує прийом алкоголю та наркотиків.

Фізикальне обстеження:

вага 83 кг, зріст 178 см, ІМТ 26,2.

На момент прибуття до ВІТ:

АТ 120/70, ЧСС 90, SpO₂ 96%.

Свідомість: седація.

Вентиляція штучна: EtCO₂ 25 мм рт. ст. відображає картину бронхоспазму.

Аускультативно в легенях: розсіяні хрипи.

Серце: без змін.

Згідно з монітором ВІТ:

АТ 100/60, ЧСС 110, SpO₂ 90%.

Свідомість: седація.

Вентиляція штучна: EtCO₂ 25 мм рт. ст. відображає картину бронхоспазму, сигнал апарату «Високий тиск у дихальних шляхах!».

Аускультативно в легенях: розсіяні хрипи.

Серце: тони приглушені.

Підготовка до симуляції/брифінг

- Зробіть ретельний огляд кімнати, обладнання та манекенів. Це має зайняти приблизно 20 хвилин.
Поясніть, що якщо ви використовуєте акторів як медсестер, вони будуть відповідати на запити та не виконуватимуть дії.
Якщо ви проводите міждисциплінарне моделювання, то спеціалісти працюватимуть у звичному режимі.
- Налаштуйте групу на проведення симуляції, виконайте таке: обговоріть навчальні цілі заняття, поясніть базові принципи кризис-менеджменту та роботи в команді згідно з принципами Crisis Resource Management та TeamSTEPPS.
- Зачитайте такі інструкції всім учасникам симуляції:

Ви будете проінструктовані персоналом симуляційного центру і після цього запрошені до кімнати симуляції.

Якщо у вас є запитання, ви маєте можливість їх поставити, та пам'ятайте:

1. Ставтеся до сценарію настільки реально, наскільки це можливо.

2. Використовуйте індивідуальні засоби захисту.
3. У разі необхідності допомоги використовуйте власні мобільні телефони для зв'язку з персоналом.
4. Ви можете просити надати ліки, які вважаєте за потрібні, також отримати дані щодо дози та шляху введення як у разі реальної клінічної ситуації.
5. Ви можете вимагати транспортування пацієнта до операційної, якщо вважаєте, що в цьому є необхідність.
6. При проведенні симуляції з використанням стандартизованого пацієнта (актора), будь ласка, утримуйтесь від проведення будь-яких ін'єкцій.

Підготовка та обладнання для симуляції

Рекомендовані тренажери

Можуть бути використані різноманітні симулятори в контексті даного сценарію:

1. Sim Man®.
2. Апарат ШВЛ/вентилятор з технологією Blue-Task, що дозволяє проводити часткову обструкцію у фільтрах коліна вдиху та видиху з метою симулювання бронхоспазму/обструкції.

Обладнання кімнати

Кімната має бути подібною до стандартної палати інтенсивної терапії з повсякденним розміщенням таких речей:

- набір для катетеризації периферичної вени;
- адреналін;
- шприци;
- маска та АМБУ;
- відсмоктувач;
- пульсоксиметр;
- ліки: інфузійні розчини, гідрокортизон, преднізолон, антигістамінні препарати;
- пробірки для аналізу крові;
- монітор пацієнта;
- комп'ютерний монітор для відтворення змін у життєвих показниках;
- катетер Фоллея.

Симулятор або стандартизований пацієнт розміщуються на функціональному ліжку або каталці.

Додаткове обладнання: хронограф.

Опціональне обладнання: транспортний монітор (наприклад, планшет з додатком SimMon), який забирає викладач «Анестезіолог» після передачі пацієнта.

Необхідний персонал для проведення симуляції:

- персонал, який виконує динамічний контроль та зміну життєвих показників пацієнта;
- викладач;
- *опціонально:* персонал, який виконує сестринську роботу (якщо проводиться не мультидисциплінарна симуляція); оператор для запису відео (за бажання).

Очікувана тривалість симуляції: від 15 до 20 хвилин.

Подальший прогнозований розвиток події (після приєднання монітору ВІТ до пацієнта)

Без призначення адреналіну

АТ не визначається, ЧСС 140, SpO₂ 84%.

Свідомість: седація.

Вентиляція штучна: EtCO₂ 25 мм рт. ст. відображає картину бронхоспазму, сигнал апарату «Високий тиск у дихальних шляхах!».

Аускультативно в легенях: розсіяні хрипи.

Серце: тони глухі.

На фоні призначення адекватної дози адреналіну

АТ 100/60, ЧСС 120, SpO₂ 96%.

Свідомість: седація.

Вентиляція штучна: EtCO₂ 50 мм рт. ст., нормальна вентиляція.

Аускультативно в легенях: чисто.

Серце: тони приглушені.

На фоні призначення надмірної дози адреналіну

АТ 240/150, ЧСС 180, SpO₂ 96%.

Свідомість: седація.

Вентиляція штучна: EtCO₂ 50 мм рт. ст., нормальна вентиляція.

Аускультативно у легенях: чисто.

Серце: тони приглушені.

Основні моменти для підвищення реалізму сценарію

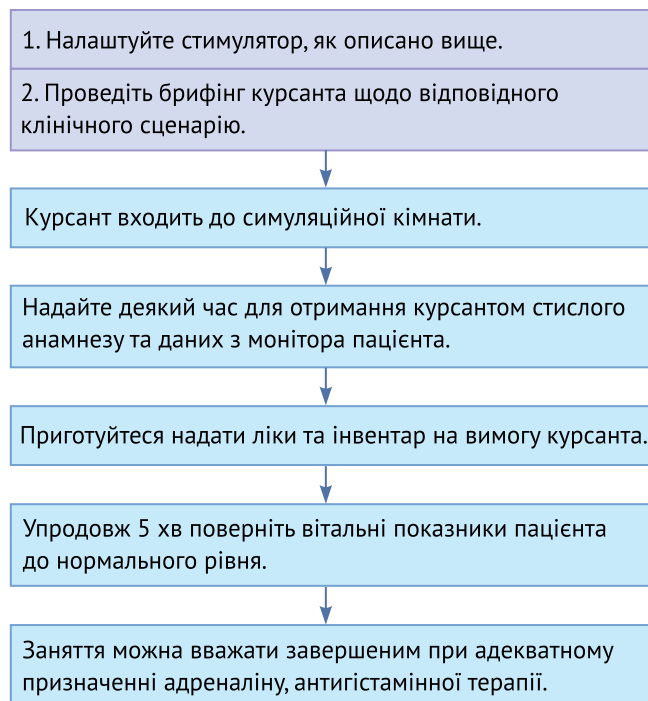
Для збільшення реалізму сценарію:

- використовуйте на манекені просочені кров'ю пов'язки в місцях хірургічного втручання;
- на груди або живіт нанесіть імітатор уртикарного висипання в разі низького початкового рівня курсантів.

Питання моніторингу, що потребують уваги:

- при проведенні симуляції як передачі пацієнта з операційної черговому лікарю нові дані відносно ЧСС, АТ тощо з'являються *лише після приєднання до пацієнта монітора*;
- якщо група не може встановити діагноз анафілаксії впродовж тривалого часу, медсестра або викладач «Анестезіолог» промовляють таку репліку «Це висипання на грудях/животі було відсутнє до операції та під час операції»; курсанти здогадаються та призначають адреналін, таким чином, пацієнт не помре.

Ступінчастий алгоритм проведення симуляції та критеріїв успіху



Слід чітко проголосити всім учасникам «Заняття завершено!» та розпочати дебрифінг.

Модифікація кінцевої точки заняття:

- для більш тривалої симуляції в сценарій можна ввести виникнення передозування адреналіном.

Дії по закінченні симуляції

Зберіть команду курсантів та проведіть дебрифінг з оцінкою виконання. Проведіть оцінку дій команди згідно з моделлю GROW (Goals, Realism, Outcome|options, Ways forward) .

Goals (цілі)

Курсант має дати відповіді на запитання, що відбувалося з пацієнтом, яким був діагноз.

Правильна відповідь: анафілактична реакція на введення цефтріаксона, що мала добру відповідь на введення адреналіну.

Realism (реалізм)

Чи був сценарій реалістичним? Якщо ні, то чи впливало це на прийняття рішень?

Outcome/ options (результати/можливості)

Що було виконано добре? Що можна було зробити інакше? Якими були можливі шляхи лікування пацієнта? Що з людського фактору було показане в даній ситуації? Проаналізувати в групі:

- необхідність проведення диференційного діагнозу з кровотечею, гіповолемією, трансфузійною реакцією;
- можливість виникнення анафілактичної реакції в пацієнтів, які мають алергію на пеніцилін, при введенні цефтріаксону;
- лікування анафілаксії: адреналін 0,5 мг в/м або титровано довенно у фізіологічному розчині. Призначення інфузійних середовищ, гідрокортизону, антигістамінних засобів;
- міжкомандну взаємодію, стратифікацію завдань, алгоритм прийняття рішень.

Waysforward (шляхи до розвитку)

Якими були основні положення сценарію та кінцеві точки? Що кожен особисто вивчив у процесі заняття?

ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА: Склав _____ Несклав _____

10.7. HAL® S3201 Advanced – багатофункціональний симулятор пацієнта (рис. 24–32)

HAL має кліпаючі очі, чутливі до світла. Контроль дилатації, реактивності та швидкості блимання для імітації пошкодження та оцінки стану свідомості.



Рис. 24. Очі, що реагують

Видимий набряк язика, набряк глотки та ларингоспазм; виконання крикотириотомії або трахеотомії.



Рис. 25. Хірургічні дихальні шляхи

Вбудовані вентилятори та компресійні судинні датчики фіксують показники якості серцево-легеневої реанімації. Вимірюється EtCO₂ за допомогою реального капнометру для контролю ефективності вентиляції.



Рис. 26. eCPR™ та Real EtCO₂

Фізіологічна модель UNI може автоматично імітувати реалістичні реакції на серцево-легеневі заходи, склад газу та крові, ліки та багато іншого, без вхідних даних від оператора.

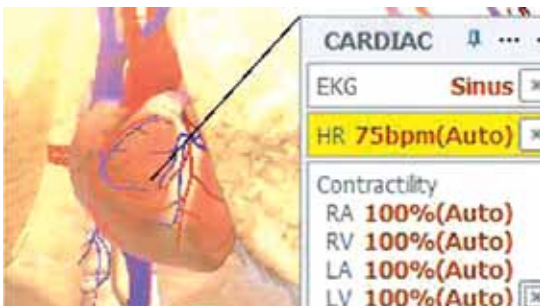


Рис. 27. Автоматичний режим

Будьте голосом HAL і почуйте відгуки. Можливість створення та зберігання голосових відповідей або вибір з 80 попередньо записаних.



Рис. 28. Бездротовий потік, голос

Моніторинг проведення серцевої терапії, використовуючи справжні дефібрилятори, електроди та реальну електроенергію.



Рис. 29. Дефібриляція

Симулятор має датчики розпізнавання лікарських засобів, інтегровані в судинну систему рук. Вони визначають тип лікарського засобу, концентрацію і дозу. У відповідь фізіологічна модель автоматично імітує вплив на пацієнта.



Рис. 30. Автоматичне розпізнавання більш ніж 50 віртуальних наркотиків

HAL пропонує безліч фізичних і фізіологічних особливостей, здатних імітувати життєві випадки майже в усіх клінічних умовах, включаючи догоспітальну допомогу та допомогу в рамках ВІТ.



Рис. 31. Робоча станція та HAL® S3201 готові до роботи

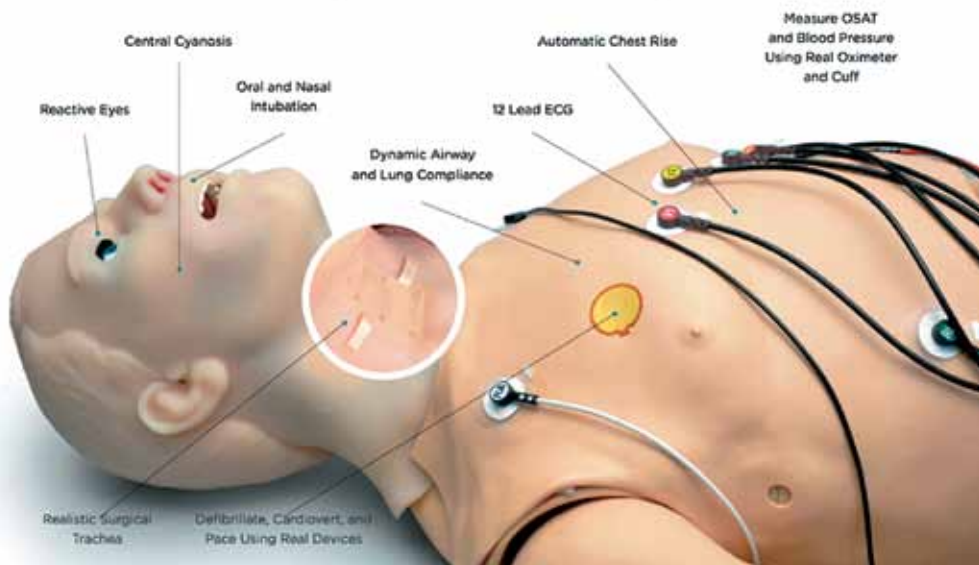


Рис. 32. Унікальні можливості HAL® S3201

Можливості HAL® S3201

- Активні очі.
- Ціаноз.
- Носовий/оральний зонд.
- Датчик інтубації.
- набряк язика.
- набряк глотки.
- Ларингоспазм.
- Хірургічні дихальні шляхи.
- Реальний etCO_2 .
- Спонтанне дихання.
- Змінне порушення легенів.
- Задишка.
- Серцебиття.
- Плечова/пахвова пульсація.
- Перистальтика кишківника.
- Голосовий потік.
- Звуки дихальних шляхів.
- Інтубація трахеї.
- Декомпресія голки.
- Вентиляційний датчик.
- Легеневі звуки.

- Датчик стиснення судини.
- (Ручний / автоматичний) артеріальний тиск.
- 12-Lead моніторинг.
- Насичення киснем.
- Дефібриляція/темп.
- Двосторонній ІВ/ІМ доступ.
- Розпізнавання наркотиків.
- Розтягування живота.
- Внутрішньом'язовий доступ.
- Катетеризація сечового міхура.
- Додаткова рука/нога (травми).

Особливості HAL® S3201

- Програмовані дихальні шляхи: набряк язика, ларингоспазм та набряки глотки.
- Верхні дихальні шляхи синхронізовані з диханням.
- Датчики виявляють глибину інтубації.
- Ендотрахеальна інтубація.
- Ретроградна інтубація.
- Прийом Селліка.
- Реалістична хірургічна трахея дозволяє провести трахеостомію або голкову крікотиреотомію.
- Контроль швидкості і глибини дихання та спостереження за збільшенням грудної клітини.
- Вибір незалежних звуків легень: верхній правий передній і задній; верхній лівий фронт спини; нижній правий фронт і назад; нижній лівий передній і задній.
- Підвищення грудної клітини і легеневі звуки синхронізуються з можливістю вибору дихальних візерунків.
- CO₂ на виході (чотири рівні) за допомогою змінного картриджа, встановленого всередині симулятора.
- Двосторонній підйом сухожилля імітує пневмоторакс.
- Передні та задні аускультативні ділянки.
- Двостороння декомпресія голки в другому міжребер'ї.
- Динамічні дихальні шляхи та легені.
 - Десять рівнів статичного дотримання, 15–50 мл/см H₂O.
 - Десять рівнів опору дихальних шляхів.
 - Затримує РЕЕР від 5 до 20 см H₂O.
 - Вимірюваний CO₂.
 - Отримуйте зворотний зв'язок у реальному часі від реального механічного вентилятора.
 - Можливість допоміжної вентиляції при змінній частоті дихання.

- Відповідність та опір можуть змінюватися при підключенні до вентилятора.
- ЕКГ генеруються в реальному часі з фізіологічними варіаціями, які ніколи не повторюють шаблони підручників.
- Серцеві звуки можуть бути вислухані та синхронізовані з ЕКГ.
- Перегляд динамічних, а не статичних 12 ритмів.
- 12 провідних ЕКГ з інтегрованою ГІМ-моделлю.
- Центральний ціаноз.
- Вимірюваний кров'яний тиск шляхом аускультації.
- Контроль насичення кисню, використовуючи свій справжній нативний оксиметр.
- Імпульсні сайти синхронізовані з АТ та частотою серцевих скорочень.
- Двосторонні руки IV з місцями заповнення/зливання.
- Сайти SubQ та ІМ для ін'єкцій.
- Внутрішньокістковий доступ біля гомілки.
- ЕКГ-моніторинг за допомогою реальних пристроїв.
- Дефібриляція за допомогою реальних пристроїв.
- Кілька серцевих звуків, швидкості та інтенсивності.
- ЕКГ-ритми генеруються в режимі реального часу.
- Двосторонні імпульси сонних, радіальних, плечових, стегнових, підколінних артерій, синхронізовані з ЕКГ.
- Імпульси змінюються з артеріальним тиском, безперервні та синхронізуються з ЕКГ навіть під час ритму, що розвивається.
- Вітальні знаки створюються в режимі реального часу.
- Лікарська бібліотека з ліками.
- Використання медикаментозних препаратів в режимі реального часу, що імітує реальні клінічні ситуації.
- Визначає тип та об'єм наркотиків, введені у вени правої руки та передпліччя.
- Поставляється зі 100 шприцами, що мають бездротові мітки.
- Використання препаратів з бібліотеки або вибір для моделювання інших препаратів за допомогою шаблону програмного забезпечення.
- Очі регулюються автоматично за допомогою фізіологічної моделі або безпосередньо інструктором.
- Вибір сприйняткової відповіді на світло.
- Створення та зберігання голосових відповідей на будь-якій мові.

10.8. Система Femora Line Man

Ін'єкційний тренажер для доступу до стегнових судин

Femora Line Man (рис. 33) – ультразвуковий тренажер із завданнями, який пропонує ефективне тренувальне рішення для центрального венозного або артеріального доступу з використанням стегнової ділянки. Цей тренажер дозволяє спеціалістам у галузі медицини проводити тренування з УЗД в режимі реального часу під час венозної або артеріальної катетеризації.

Розвиток навичок

- Практика повної процедури доступу з використанням стегнової вени за допомогою ультразвуку або сліпих / орієнтованих методів постановки.
- Практика знаходження зовнішніх орієнтирів для визначення місця розташування судини.
- Практика використання УЗД для:
 - розроблення психомоторних навичок, необхідних для отримання візуалізації під час катетеризації;
 - візуалізації артеріального пульсу та венозного тиску;
 - визначення анатомічного розташування цільової судини;
 - візуалізації канюлі голки, напрямного провідника та розташування катетера;
 - практика пункції стегнової артерії, введення катетера або сліпих технологій.

Особливості

- Анатомічно правильний, ультразвуковий симулятор, форма тіла з усіма відповідними прицільними орієнтирами та судинною анатомією.
- Довговічні тканини і вени забезпечують найбільшу цінність, урахувавши частоту пункцій голками і повну катетеризацію.
- Виняткова ультразвукова зйомка за допомогою багаторазового використання – пункція та повна катетеризація не знижують гостроту зображення.



Рис. 33. Система Femora Line Man

- Два кольори симульованої крові диференціюють артеріальні та венозні судини – забезпечує негайний відгук про невдалу катетеризацію.
- Артеріальний пульс присутній, а вени реалістично стискаються під час пальпації.
- Легкий в експлуатації регулятор венозного тиску дозволяє проводити стиснення вен або сценарії моделювання низького тиску.
- Змінні тканини наповнюються синьою венозною та червоною артеріальною рідиною. Тканини можуть залишатися наповненими, коли вони не використовуються, і їх легко наповнити за допомогою рідини, якщо це необхідно.
- Портативність-практика моделювання в умовах фактичної допомоги пацієнту.

Компоненти

Fermi Line Man Torso, замінювана тканина (FLMT-50), порт для заповнення судин та лінія заповнення, пульсаційний ручний насос, регулятор тиску венозний, артеріальна рідина (червоний), венозна рідина (синя)

Central Line Man з поворотною головою

Central Line Man (рис. 34) є найбільш широко використовуваним навчальним тренажером з катетеризації центральної вени на сьогоднішній день. Він використовується при підготовці фахівця для зменшення ускладнень пацієнта при введенні центрального венозного катетера. Неперевершена модель з клінічно значимою анатомією, перевіреними багатьма випробуваннями ультразвуковими тканинами, що підтримують візуалізацію від голок до повної катетеризації.

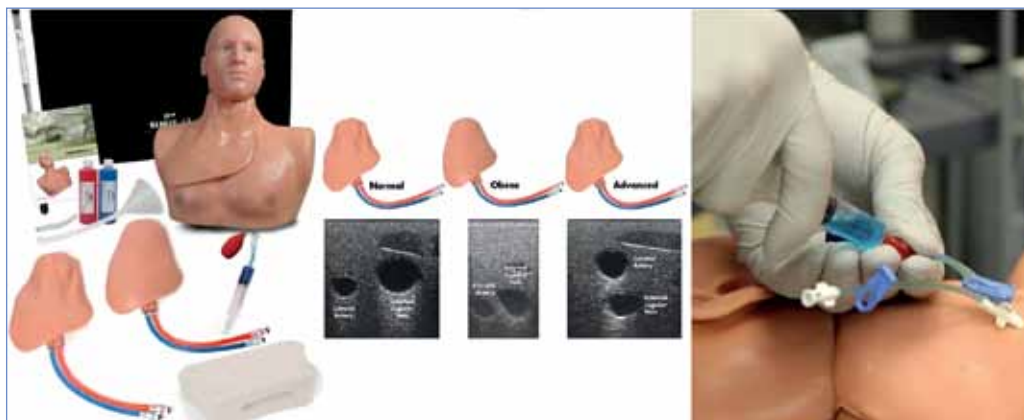


Рис. 34. Central Line Man: зовнішній вигляд, комплектація, УЗ-картина

Розвиток навичок

- Практика повної підготовки катетеризації центральної вени – ультразвукове керування або сліпий / орієнтовний підключичний доступ, надключичний та внутрішній судинний доступу у хворих з анатомічними варіаціями.
- Практика розміщення пацієнта у відповідному положенні.
- Учень отримує досвід у виявленні та виборі відповідного доступу на основі анатомічних варіантів пацієнта.
- Практика використання УЗД для:
 - розроблення психомоторних навичок, необхідних для отримання візуалізації під час катетеризації;
 - виявлення анатомічних варіацій;
 - відокремлювання судин;
 - візуалізації артеріального пульсу та венозного тиску;
 - визначення анатомічного розташування цільової судини;
 - візуалізації канюлі голки в цільовій судині в поперечному вигляді;
 - візуалізації зрізу провідника в продольній осі;
 - візуалізації розміщення катетера;
 - скорочення механічних ускладнень через анатомічні відхилення, такі як: пневмоторакс або артеріальна пункція;
 - поліпшення першої успішної катетеризації та зменшення пропусків голки.
- Практика знаходження зовнішніх орієнтирів для визначення місця розташування судини
- Практика виявлення невідлого доступу до судини
- Демонстрація знань та навичок, необхідних для введення пацієнтів з анатомічними варіаціями.

Особливості

- Анатомічно правильна, ультразвукова тканина, сумісна з усіма відповідними орієнтирами та анатомією.
- Покращена процедурна складність.
- Покращений процедурний реалізм. Розміщення тренажеру в 15° позу Тренделенбурга.
- Виняткова ультразвукова зйомка за допомогою повторно використовуваних голок та повна катетеризація не знижують гостроту зображення.
- Два кольори симульованої крові диференціюють артеріальні та венозні судини – забезпечує негайний відгук про вдалу/невдалу катетеризацію.
- Артеріальний пульс присутній, а вени реалістично стискаються під час пальпації.
- Легкий в експлуатації регулятор венозного тиску дозволяє проводити стиснення вен або сценарії моделювання низького тиску.

- Змінні тканини наповнюються синьою венозною та червоною артеріальною рідиною. Тканини можуть залишатися наповненими, коли вони не використовуються, і їх легко наповнити за допомогою рідини, що забезпечується, у разі необхідності
- Портативність – практика моделювання в умовах фактичної допомоги пацієнту.

Симулятор спінальної та епідуральної анестезії (рис. 35)

Анатомічно правильне імітування хребта від T7 до L5.

Орієнтири для пальпації: кут нижніх лопаток і остистого відростку.

Подібний до живого. Реальне відчуття проходження голкою. Можлива і ліва, і права бічна позиція.

Отримані навички

- Управління позицією пацієнта.
- Підготовка шкіри.
- Пальпація тазових орієнтирів.
- Пальпація поперекового остистого відростка.
- Позиціювання та введення голок.
- Наявність спинномозкової рідини (ЦСР).
- Вимірювання тиску ЦСР.
- Епідуральний простір.

В учня є можливість змінювати накладки залежно від поставлених завдань.

Накладки (змінні блоки):

- звичайний – імітація пацієнта без особливостей;
- ожиріння – імітація пацієнта з ожирінням;
- старий – імітація пацієнта похилого віку;
- старий з ожирінням – імітація пацієнта похилого віку з ожирінням.

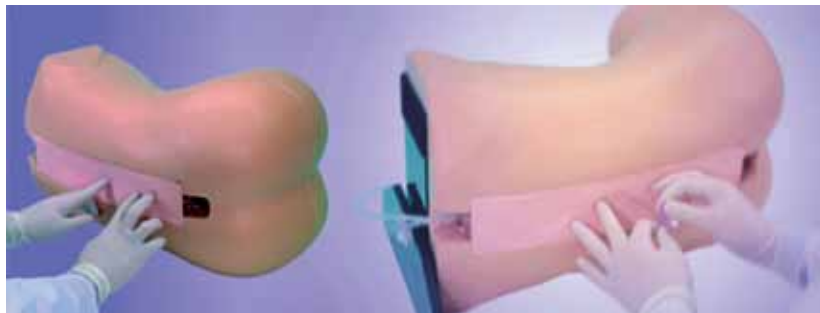


Рис. 35. Симулятор спінальної та епідуральної анестезії: зовнішній вигляд та можливості

Симуляційне навчання при невідкладних станах у педіатрії

У практичній діяльності лікар-педіатр нерідко має справу з гострими станами, які вимагають негайного лікування. Характер і зміст невідкладної допомоги дітям при різних клінічних станах часто становлять безпосередню загрозу життю, мають свої певні особливості.

Загрозливі для життя ситуації за даними ВООЗ виникають у дітей в 25% випадків, тому можна припустити, що в кожному четвертому випадку смерть дитини є умовно запобіжною і залежить від кваліфікації фахівця, який надає першу екстрену лікарську допомогу. Чисельність смертельних випадків у дітей від лікарських помилок також змушує працювати над методами їх зниження.

Останніми роками розроблені сучасні стандарти реанімаційної і невідкладної медичної допомоги дітям, які відповідають вимогам високої ефективності і безпеки при різних невідкладних станах. Разом з тим існуюча система підготовки лікарів-педіатрів та інших фахівців не дозволяє лікарям реалізовувати їх у повному обсязі. Основною проблемою існуючої системи є недостатня увага до навчання алгоритмам дій в екстремальних ситуаціях, максимально швидкому прийняттю рішення і бездоганного виконання маніпуляцій в незвичних умовах в співпраці з фахівцями різного (у тому числі немедичного) профілю.

Сьогодні також є проблема взаємодії студента, інтерна, ординатора і пацієнта. Завдання майбутнього лікаря-педіатра – отримати максимально можливий практичний досвід проведення маніпуляцій, у той час як пацієнт з об'єктивних причин вимагає фахівця з багаторічним досвідом лікування подібних захворювань. Крім того, багато станів вимагають проведення складних інвазивних маніпуляцій, пов'язаних з можливими ризиками для життя дитини. Тому більшість батьків не хочуть, щоб їхні хворі діти виступали у вигляді «навчального посібника» для майбутніх лікарів, незважаючи на контроль з боку викладача.



Рис. 36. Необхідне обладнання для проведення симуляційного тренінгу в педіатричній практиці. Досвід ОНМедУ

Недавні зміни в юридичних вимогах до процесу навчання призвели до заборони самостійного проведення огляду, діагностики та лікування пацієнта.

Для максимально продуктивного навчання високотехнологічним стандартам надання невідкладної допомоги, у тому числі в педіатрії, розроблена симуляційна техніка, що дозволяє навчати студентів і лікарів починаючи з

окремих практичних навичок до відпрацювання складних сценаріїв за невідкладних станів.

Одним з найбільш актуальних напрямів застосування симуляційного навчання є невідкладна допомога дітям.

Симуляція, або клінічне моделювання, є одним із найбільш ефективних методів зниження смертності. Аналіз сформованої у світі ситуації свідчить про необхідність впровадження цього методу навчання в процес обов'язкової перед- і післядипломної підготовки лікарів усіх спеціальностей, які надають невідкладну медичну допомогу дитячому населенню. Залучення симуляції істотно скорочує кількість хибнопозитивних результатів навчання. У першу чергу симуляція дозволяє визначити новачка або професіонала у своїй сфері. Оцінка практичних навичок випускника із залученням симуляційних технологій дозволяє зробити висновок не тільки про якість окремих маніпуляцій, а й про тактику лікаря в кризовій ситуації, його манері взаємодії з іншими учасниками команди, а також про ефективність застосованих методологій навчання.

Сьогодні симуляція – це наука. Знання, отримані в результаті аналізу застосовуваних технологій, використовуються для вдосконалення клінічного моделювання, розроблення та впровадження нових алгоритмів лікування.



Рис. 37. Навчальний зал симуляцій з педіатрії ОНМедУ

На цей час у центрі проводиться розроблення і впровадження методичного та нормативного забезпечення освітнього процесу, формування індивідуальної освітньої траєкторії, стандартизація оцінних критеріїв знань і умінь учнів у системі безперервної медичної освіти, створюються високотехнологічні стандарти невідкладної допомоги дітям, які відповідають вимогам високої ефективності й безпеки за різних ургентних станів у дітей.

Навчання здійснюється за двома основними напрямками:

1. Професійна підготовка навичкам різних маніпуляцій з акцентом на спеціальні медичні знання в галузі педіатрії та послідовність дій.
2. Групова підготовка всієї медичної бригади в галузі невідкладної педіатрії, з акцентом на людський фактор – координація роботи в команді та управління ресурсами в кризових ситуаціях.

Дана програма дозволяє адаптувати навчання під конкретні завдання і досягати вищої ефективності навчання клінічної діагностики.

- Інноваційна програма охоплює:
- науково-освітні модулі з комплексною модульною комплектацією і програмним забезпеченням;
- інформаційно-освітній портал з єдиним електронним сховищем даних;
- телекомунікаційні та симуляційні методи дистанційного навчання.

Кінцевим інноваційним результатом створеної програми, використовуваної в невідкладних станах в педіатрії, є:

- розроблення механізму формування індивідуальних освітніх та практичних навичок у студентів, інтернів, ординаторів та лікарів різних спеціальностей в лікуванні невідкладних станів у дітей;
- створення автоматизованих робочих місць викладача в режимі e-learning з невідкладної педіатрії з продуктивним використанням електронного навчання, ситуаційного навчання (case-study), де поряд з осмисленням реальної життєвої ситуації передбачається практичне забезпечення виходу зі створеної проблеми, з демонстрацією високого рівня знань і компетентності учня.

11.1. Програма курсу

Програма симуляційного курсу з невідкладної педіатрії складається з п'яти спеціалізованих модулів (респіраторний, серцево-судинний, базисна і розширена серцево-легенева реанімація, політравма, управління ризиками критичних станів).

Теоретична частина становить 20% часу навчання, практичні вправи в групах – 80%.

Основною перевагою симуляційного методу є повна безпека. Клінічне моделювання дозволяє в реальному часі сформувавши навички практичної роботи лікаря. Будь-яка маніпуляція має чітке відображення на стані симулятора пацієнта, що дозволяє лікарю навчитися передбачати можливий розвиток ургентної клінічної ситуації в дітей.

Завданням курсів є відтворення максимально наближеної до реальних умов роботи. Апаратура, інструментарій, робоча зона, час розвитку клінічної ситуації дозволяють адаптувати штучні умови до атмосфери реальних подій. При цьому студенти і курсанти навчаються:

- умінню управляти поставленими завданнями;
- управляти ресурсами в кризових ситуаціях;
- приймати рішення в стресовій ситуації;
- вміння проявляти якості лідера;
- взаємодіяти з пацієнтом, його родичами, з молодшим медичним персоналом, з колегами.

Система навчання дозволяє з успіхом вирішити проблему початківця фахівця. Випускник медичного вишу зобов'язаний знати і вміння виконувати повний необхідний набір медичних маніпуляцій. Необхідними навичками лікаря-педіатра є огляд пацієнта, а також проведення методів неінвазивної і інвазивної діагностики та лікування.

У світі накопичено досить великий досвід роботи у сфері симуляції. Проте методика застосування й оцінки якості імітаційних технологій у медицині досі неоднозначна. Залишаються невирішеними такі питання, як частота проведення курсів, методика навчання, модель симуляції сценарію, параметри оцінки роботи курсанта тощо.

Перевагою даного підходу є координація навичок роботи курсантів та студентів у критичних ситуаціях. Викладач (інструктор), який контролює процес діагностики й лікування, знаходиться поза межами реанімаційної, в окремій кімнаті управління, щоб практикант не відволікався на процес симуляції і виконував тільки свою роботу. Це збільшує відчуття реальності того, що відбувається. У цілому симулятори пристосовані не тільки для тренування мануальних навичок, а й для підготовки до комплексного підходу в лікуванні дітей у критичному стані з урахуванням людського фактора.

Симулятори здатні відтворювати повністю або частково обстановку і стан імітованого пацієнта в критичному стані (клінічна смерть, шок, набряк легень, серцево-судинна недостатність). Інтерактивна симуляційна програма відповідає всім вимогам навчання:

- ступінь залучення студента в процес навчання;
- максимальна реалізація завдання освоєння практичних навичок;
- висока засвоюваність знань;

- формування мотивації до подальшого самостійного і колективного когнітивного росту.

Структурна одиниця програми – модуль симуляційного навчання. Кожен модуль складається з наступних етапів, що включають як пасивні, так і активні форми навчання:

- Анкетування.
- Тестування вихідного рівня знань та практичних навичок.
- Лекція.
- Секція практичних навичок:
- інтерактивне освоєння практичних навичок;
- вивчення принципів роботи в команді.
- Симуляційна секція.
- Контрольне тестування рівня знань і практичних навичок.

Навчальна одиниця – модуль, яка чітко спланована за часом. Перший етап модуля проходить у вигляді діагностики вихідного рівня теоретичних та практичних знань із занесенням даних у спеціально розроблені бально-рейтингові оцінні таблиці. Включення тестування дозволяє позначити основні вимоги до підготовки студента або курсанта, служить одним із методів формування мотивації до подальшого сприйняття теоретичного матеріалу, а також пошуку рішень питань, які виникли.

Зважаючи на існуючі проблеми сприйняття теоретичного матеріалу, мультимедійні тематичні лекції організовані із залученням анімації. Такий матеріал містить як аудіо-, так і відеофайли, інтерактивні схеми проведення.

Метою етапу теоретичної підготовки є не тільки виклад матеріалу з обраної проблеми, а й пробудження в курсантів та студентів інтересу до подальшого його вивчення.

Перевагою навчання є практична спрямованість. Реалізація отриманих теоретичних основ проходить у кількох формах (лекції, тестування, інтерактивні семінари, дистанційне навчання).

Ключовою ланкою в освоєнні матеріалу є відпрацювання практичних навичок. Залежно від програми модуля курсант виконує певний набір маніпуляцій на манекенах-тренажерах у спеціально обладнаному залі навичок.

З огляду на можливе виникнення складнощів у лікаря в процесі практичного виконання маніпуляцій, у центрі передбачений індивідуальний підхід до навчання. Тим самим значно зростає ефективність формування досвіду і виживання знань.

У новій системі навчання передбачена максимальна наближеність до реальних умов праці лікаря. Використання різних типів манекенів (манекенів-тренажерів, манекенів – імітаторів пацієнтів, високотехнологічних манекенів типу аналогів пацієнтів) для кожного конкретного завдання навчання дозволяє істотно підвищити ефективність освоєння практичних навичок.

Методика набуття навичок в умовах симуляції проводиться за принципом від простого до складного.

Розроблення симуляційного заняття вимагає певної послідовності – так званий покроковий метод освоєння знань.

Опанування практичних навичок незалежно від складності навички здійснюється за такою схемою:

1. Вивчення загального процесу виконання маніпуляції.
2. Визначення етапів виконання маніпуляції.
3. Визначення послідовності етапів.
4. Виділення головних етапів, необхідних для виконання маніпуляції.
5. Засвоєння курсантами кожної дії кожного етапу.
6. Виділення серйозних помилок.
7. Розроблення методів, що знижують частоту помилок.

Оцінка знань курсанта за допомогою бально-рейтингової системи дозволяє провести об'єктивну оцінку вихідного та досягнутого рівнів знань і практичних навичок. Бально-рейтингова система дозволяє:

- оцінити якість проведення діагностичних і лікувальних маніпуляцій;
- оцінити застосування цих лікувальних діагностичних маніпуляцій у межах алгоритму надання допомоги дітям при травмі грудної клітини, а також оцінити час «виживання» знань.

Зазначене вдосконалення дає можливість використовувати систему для визначення рівня кваліфікації лікаря та необхідності повторного навчання.

У бально-рейтингових таблицях ураховуються:

- 1) заздалегідь вибрані критерії оцінки;
- 2) відповідність обраних параметрів оцінки цілям навчання;
- 3) індивідуальний і груповий підхід;
- 4) комплексний підхід до оцінки роботи в команді, у тому числі технічні та людські ресурси;
- 5) реєстрації кожного симуляційні кейса з можливістю подальшого динамічного перегляду;
- 6) якісна підготовка викладацького складу для проведення об'єктивної оцінки роботи в команді.

Для найбільш об'єктивної оцінки роботи лікаря на цей час використовуються манекени-тренажери з програмами, що самостійно фіксують дії. На основі даних програми можна з високою ймовірністю судити про практичну підготовку студента.

Симуляційні заняття дозволяють скоротити час формування практичної навички інтубації і зайнятість професорсько-викладацького складу, а також зменшити кількість «тренувань» в умовах операційної. Міжнародні дослідження показують, що практичні навички надання невідкладної допомоги,

такої як серцево-легенева реанімація, втрачаються досить швидко, причому значно швидше, ніж теоретична підготовка.

Особливу увагу приділено ефективним робочим взаємовідносинам типу лікар – пацієнт та лікар – лікар. Важливість роботи в команді визначають дані світової статистики, згідно з якими 6,1% смертельних випадків є наслідком неправильної організації роботи і взаємин персоналу, ятрогенії.

Залучення курсантів у міні-рольові ігри дозволяє практично реалізувати отримані раніше знання з техніки маніпуляцій і подолати «слабкі» сторони міжособистісних відносин. Манекени – імітатори пацієнтів з набором функцій зі зміни основних вітальних показників наближають атмосферу навчального залу до реальних умов.

Подібний інтерактивний метод навчання стимулює розвиток лідерських якостей, зацікавленість у підвищенні індивідуальних і загальних результатів роботи, творчий підхід до вирішення поставлених завдань, а також виконує роль емоційного презавантаження.

До нетехнічних належать когнітивні і соціальні навички.

Серед когнітивних розрізняють планування, управління ресурсами, прийняття рішень, оцінку ситуації, огляд варіантів, зважування ризиків. Уміння працювати в команді – це основна соціальна навичка, що містить у собі:

- навички комунікації;
- уміння доносити й отримувати інформацію;
- уміння асистувати;
- розподіл обов'язків,
- лідерство;
- управління стресом;
- оцінку фактора втоми.

Успішну команду відрізняє ефективне досягнення поставленої мети. Лідер команди повинен володіти навичками керівника. Під час надання невідкладної допомоги знання і компетенція окремого лікаря не гарантують позитивний результат пацієнта.

Доведено, що успішна скоординована робота кількох фахівців забезпечує ефективність і безпеку заходів з порятунку хворого. Командний метод роботи дозволяє знизити дитячу смертність і підвищити якість надання медичної допомоги дитячому населенню.

Найбільш важко засвоюваними навичками роботи в команді є навичка лідерства, безперервного контролю за ситуацією, готовності прийти на допомогу іншим членам команди, ефективної адаптації до нових умов, що склалися, і навичка командного підходу до досягнення цілей. Ефективна робота в команді дозволяє:

- зменшити кількість лікарських помилок;
- поліпшити якість надання медичної допомоги;

- підвищити задоволеність населення медичною допомогою;
- підвищити задоволеність медичного персоналу якістю виконуваної лікувальної роботи;
- запобігти синдрому емоційного вигорання серед медичного персоналу.

Після обговорення результатів програми командоутворення курсанти переходять на симуляційну секцію, яка проводиться з використанням високотехнологічних манекенів-пацієнтів за участю студентів та курсантів. У ході симуляції учні отримують кейс з повним описом історії події.

Після вивчення випадку курсанти переходять в робочу зону, де знаходиться пацієнт, і розпочинають самостійну діагностику та лікування ургентного стану без участі викладачів.

Під час симуляції здійснюється безперервна аудіо-, відеореєстрація дій лікарів у режимі реального часу.

Розроблені сценарії-кейси дозволяють лікарям взяти участь у симуляції клінічних ситуацій. Симуляційна секція проводиться з використанням аудіо- та відеореєстрації роботи учасників у режимі реального часу і з подальшим аналізом отриманих результатів. По завершенні кожного симуляційного сценарію здійснюється дебрифінг – докладний аналіз дій курсантів разом з переглядом отриманого відеоматеріалу.

Основним принципом розроблення заняття є цілеспрямоване вивчення найбільш поширених помилок. Сценарії передбачають гнучку зміну ходу реалізованих проєктів залежно від рішень і дій учасників, тим самим дозволяючи виявити за підсумками майстер-класу помилки і недоробки, які потім вдасться уникнути в реальній ситуації, отримати об'єктивні критерії рівня професійної підготовки лікарів.

Принципи створення симуляційного сценарію

1. Створюється диференційний сценарій симуляції з конкретною комбінацією кейсів за технологією «електронної дидактики». Визначається сюжетна лінія гри: лінійна, тупикові ходи, повернення на попередні етапи (неефективні дії), переплетення сюжетних ліній.
2. Сценарій повинен забезпечувати курсантам можливість прийняття набору необхідних рішень у межах поставленої мети заняття.
3. Сценарій повинен бути максимально наближений до реальних умов роботи.
4. Сценарій повинен включати в себе виконання певних діагностичних та лікувальних маніпуляцій курсантами.
5. Узгодження розвитку сценарію з лікарями-практиками.
6. Створення системи оцінки якості роботи курсантів, якості самого сценарію.

7. Сценарії з включенням великої кількості варіантів розвитку подій дозволяють учасникам виявитися в різних клінічних ситуаціях і проявити набуті знання та навички відповідно до нової ситуації.

Клінічне моделювання дозволяє в реальному часі сформувати навичку практичної роботи лікаря без наслідків для здоров'я дитини. Заняття на спеціальних тренажерах дозволяють курсантам відпрацювати базові діагностичні та лікувальні маніпуляції. Симуляційна освітня програма дозволяє моделювати контрольовані, безпечні й відтворювані близько до реалістичності невідкладні стани. Дана програма дає можливість адаптувати навчання під конкретні завдання і досягати вищої ефективності навчання клінічній діагностиці.

Кінцевим інноваційним результатом є розроблення механізму формування індивідуальних освітніх та практичних навичок у студентів, інтернів, ординаторів та лікарів різних спеціальностей в лікуванні невідкладних станів у дітей. Завдяки впровадженню даної інноваційної технології навчання надання екстреної медичної допомоги дітям з критичними станами можна буде об'єктивно оцінювати вихідний рівень професійної підготовки, підвищувати рівень компетенції, запобігати помилковим дій лікарів в ургентних ситуаціях.

PEDI® premie simulator (3)

PEDI® premiesimulator – це повнофункціональний тренажер для новонароджених пацієнтів, призначений для навчання навичкам догляду та реанімації новонароджених. PEDI® включає в себе новий контрольний планшет OMNI® 2, який оснащений зворотним зв'язком, підтримкою віртуального монітора пацієнта й інструментами дефрагментації.

Інтубація трахеї (рис. 38)

Підтримує оральну або носову інтубацію з використанням стандартних пристроїв (ларингоскоп, ЕТТ).

Рис. 38. PEDI® premie simulator: інтубація трахеї



еCPR™ (рис. 39)

Моніторинг і запис стиснення грудної клітини та якості вентиляції в режимі реального часу.

Рис. 39. PEDI® premie simulator: СЛР



Помітне зростання грудей (рис. 40)

Реалістичне двостороннє розширення легенів за допомогою вентиляції маскою з клапаном.

Рис. 40. PEDI® premie simulator: вентиляція



Пупкова катетеризація (рис. 41)

Пупкова вена підтримує канюлю й інфузію.

Рис. 41. PEDI® premie simulator: катетеризація пупочної вени



Внутрішньовенний доступ (рис. 42)

Доступ до вени дозволяє вводити рідину.

Рис. 42. PEDI® premie simulator: внутрішньовенний доступ



Внутрішньокістковий доступ (рис. 43)

Права гомілкорова кістка підтримує доступ та інфузію.

Рис. 43. PEDI® premie simulator: внутрішньокістковий доступ



Mike® and Michelle® One Year Pediatric Care Simulator

Mike® і Michelle® – педіатричний симулятор (рис. 44–50) для догляду за од-
норічною дитиною.

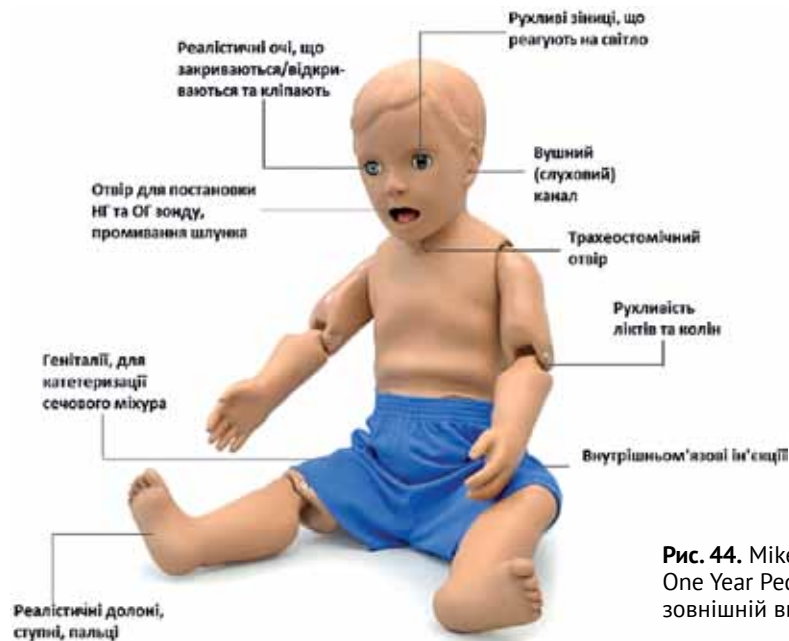


Рис. 44. Mike® and Michelle® One Year Pediatric Care Simulator: зовнішній вигляд

Реалістичні очі (рис. 45)

Очі відкриті і закриті, одна зіниця розширена для очних вправ.

Рис. 45. Очі симулятора Mike® and Michelle® OneYear Pediatric Care Simulator



Повноцінне симулювання внутрішньовенної ін'єкції (рис. 46)

Рис. 46. Mike® and Michelle® OneYear Pediatric Care Simulator: довенна ін'єкція



Внутрішньом'язова ін'єкція (рис. 47)

Практика внутрішньом'язових ін'єкцій.

Рис. 47. Mike® and Michelle® One Year Pediatric Care Simulator: внутрішньом'язова ін'єкція



Носовий прохід дозволяє встановити НГ зонд (рис. 48).

Рис. 48. Mike® and Michelle® One Year Pediatric Care Simulator: встановлення зонда



Взаємозамінні геніталії

Взаємозамінні геніталії для катеризації хлопчиків та дівчаток (рис. 49).

Рис. 49. Mike® and Michelle® One Year Pediatric Care Simulator: взаємозамінні геніталії



Практика розміщення трахеостоми (рис. 50).

Рис. 50. Mike® and Michelle® One Year Pediatric Care Simulator: місце встановлення трахеостоми



Mike® and Michelle® 5 Year Pediatric Care Simulator (рис. 51–55)

Педіатричний симулятор для догляду за п'ятилітніми пацієнтами.

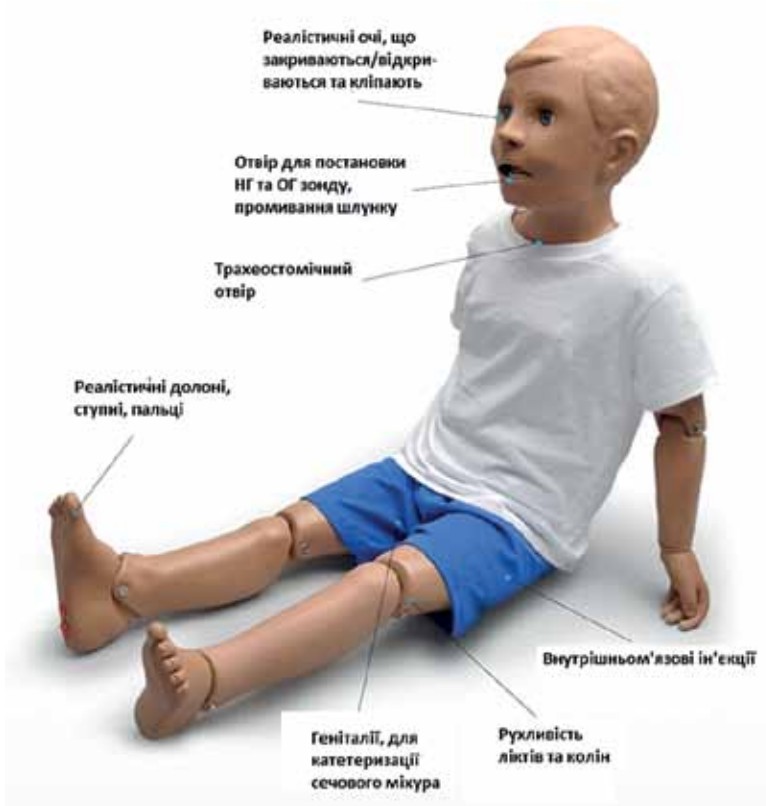


Рис. 51. Mike® and Michelle® 5 Year Pediatric Care Simulator: зовнішній вигляд та особливості

Практика розміщення трахеостоми (рис. 52)

Рис. 52. Mike® and Michelle® 5 Year Pediatric Care Simulator: техніка трахеостомії



Повністю артикулюючий (рис. 53)

Шарніруюча головка, шия і щелепа.

Рис. 53. Mike® and Michelle® 5 Year Pediatric Care Simulator: виведення нижньої щелепи



Носовий прохід дозволяє розміщувати НГ зонд (рис. 54).

Рис. 54. Mike® and Michelle® 5 Year Pediatric Care Simulator: встановлення НГ зонда



Взаємозамінні геніталії (рис. 55)

Взаємозамінні геніталії для катетеризації хлопчиків та дівчаток.

Рис. 55. Mike® and Michelle® 5 Year Pediatric Care Simulator: взаємозамінні геніталії



Особливості симулятора *Mike® and Michelle® 5 Year Pediatric Care Simulator*

- м'яке, реалістичне обличчя;
- очі відкриваються і закриваються для офтальмологічних процедур;
- вушний канал для вушних крапель і зрошення;
- повністю рухлива голова та щелепа з зубами і язичком;
- навчання НГ і ОГ;
- вигини на талії;
- сполучні лікті, зап'ястя, коліна і щиколотки;
- реалістичні руки, ноги, пальці рук і ніг;

- м'яка шкіра верхньої частини тіла над твердою верхньою частиною для реалістичного відчуття;
- внутрішньом'язові місця ін'єкції;
- взаємозамінні гені талії;
- розміщення трахеотомії;
- катетеризація хлопчиків та дівчаток;
- знімні внутрішні баки;
- лікування набряку.

Lumbar Puncture Baby

Симулятор «люмбальна пункція в дітей» становить двотижневу, анатомічно правильну дитину. Змінна тканина має хребці L3–L5 з частковими крижами і сідничним гребенем. Кожна тканина включає спинний мозок, заповнений імітованою спинномозковою рідиною, і епідуральне венозне сплетіння, заповнене імітованою кров'ю.

Розвиток досвіду: використання латерального і сидячого положення для педіатричного поперекового проколу.

Особливості:

- 1) анатомічно правильна двотижнева дитина з гнучкою формою тіла;
- 2) ультразвукова сумісність;
- 3) видимі й відчутні орієнтири включають пупок, сідничну складку, гребінь клубової кістки та хребці;
- 4) замінні сайти включають L3–L4 і L4–L5;
- 5) симулятор можна розташувати, а потім зігнути в положенні на боку або сидячому положенні;
- 6) гнучка форма тіла додає реалізм при згинанні немовляти, імітуючи переміщення процесу від нейтрального до відкритого стану;
- 7) точне розміщення голок дозволяє отримати позитивну відповідь та збирати імітовану спинномозкову рідину;
- 8) імітоване епідуральне венозне сплетіння і кістковий остистий відросток забезпечують користувачеві зворотний зв'язок для неправильного розміщення голки.

HAL® S3005 (рис. 56–58). П'ятирічний дитячий симулятор

Дихальні шляхи:

- ускладнення та інтубація носа;
- використовуйте ЕТ трубку або ЛМ;
- датчики виявляють глибину інкубації;
- верхні дихальні шляхи синхронізовані з диханням;
- реалістична геометрія та великий надгортанник;
- краща візуалізація голосових зв'язок, а також легка інтубація.



Рис. 56. HAL® S3005: зовнішній вигляд та особливі можливості

Дихання (рис. 57):

- контроль швидкості і глибини дихання та спостереження за екскурсією грудної клітини;
- вимірювання та реєстрація вентиляції;
- вибір незалежних звуків лівого та правого легенів;
- містить допоміжну вентиляцію, включаючи BVM та механічну підтримку;
- односторонній підйом та звуки кількох типів дихання.

Спостереження та зміна кольору (рис. 57):

- зниження рухливості грудної клітини вимірюється та реєструється;
- кров'яний тиск можна вимірювати за допомогою манжети, пальпації або аускультатії;
- колір і життєво важливі ознаки відповідають на гіпоксичний стан та втручання;
- двосторонні сонні, плечові, радіальні та стегнові імпульси працюють постійно;
- величина значення імпульсу залежить від артеріального тиску, а імпульси синхронізовані з ЕКГ.

Активні очі (рис. 58):

- відкриті та заплющені;
- реакція зінниць у відповідь на світло.

Венозний доступ (рис. 58):

- ІВ навчальне обладнання;



Рис. 57. HAL® S3005: інтубація, трахеостомія та ШВЛ; інтерактивна зворотна відповідь

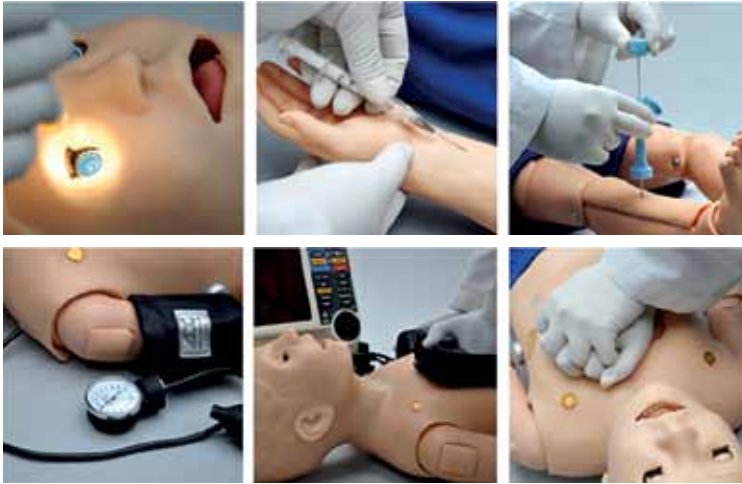


Рис. 58. HAL® S3005: реакція зіниць на світло, довенний доступ, внутрішньокістковий доступ та СЛР

- МП сайтів на плечах і стегнах;
- внутрішньокістковий доступ на гомілці.

Внутрішньокісткова інфузія (рис. 58):

- внутрішньокістковий доступ на о. tibia.

Кров'яний тиск (рис. 58):

- вимірювання артеріального тиску за допомогою манжети, пальпації або аускультатії.

Дефібриляція (рис. 58):

- нанесення справжніх електродів;
- використання справжнього обладнання EMS;
- спостереження за монітором ЕКГ;
- перегляд ЕКГ з фізіологічними варіаціями, створені в режимі реального часу.

СЛР (рис. 58):

- повноцінна відповідь грудної клітини під час СЛР.

Моделювання гіпоксії (рис. 57):

- колір і життєво важливі ознаки відповідають на гіпоксичні стани та втручання.

Симуляційний тренінг з лапароскопічної хірургії

Найважливішим напрямом модернізації охорони здоров'я України є впровадження та вдосконалення надання високотехнологічних видів медичної допомоги, до яких належать і лапароскопічні методи хірургічних втручань. На цей час немає необхідності доводити доцільність виконання лапароскопічних операцій. Переваги їх добре відомі лікарям і пацієнтам, кількість втручань досить швидко збільшується. Протягом найближчих років значна частина операцій при патології органів черевної порожнини повинна і буде виконуватися лапароскопічним способом. У багатьох лікувальних установах країни вже зараз є необхідне для цих цілей обладнання й інструментарій. Однак при цьому стало не вистачати хірургів, які можуть ефективно виконувати лапароскопічні операції. Усе ще досить багато, особливо на початкових етапах роботи, відбувається лікарських помилок. Таким чином, навчання хірургів, які гарантовано якісно виконуватимуть основні лапароскопічні операції на органах черевної порожнини, є найважливішим завданням сучасної вітчизняної хірургії.

Лапароскопічні втручання висувають до хірурга досить високі вимоги. Хірург, який планує освоїти базові навички оперативної лапароскопії, активно брати участь і самостійно виконувати лапароскопічні втручання, перш за все повинен мати усвідомлене бажання і досить серйозну мотивацію. Навіть серед бажаючих зайнятися лапароскопічною хірургією необхідно проводити додатковий відбір з урахуванням типу вищої нервової діяльності та психоемоційних особливостей характеру лікаря з метою прогнозування та корекції інтраопераційної поведінки деяких хірургів. Окремі претенденти, будучи висококваліфікованими загальними хірургами, унаслідок деяких особливостей характеру (холерики, неврівноважений тип вищої нервової діяльності) та / або негативного і спочатку упередженого ставлення до малотравматичних методик не здатні повною мірою освоїти лапароскопічні методи втручань. Крім того, лікар повинен мати необхідний стаж практичної лікувальної роботи, добре володіти традиційною технікою хірургічних втручань, розуміти й

застосовувати тактику в разі виникнення нестандартних ситуацій і розвитку інтраопераційних ускладнень.

Водночас хірург, який виконує традиційні втручання, яким би досвідченим він не був, не може відразу перейти до проведення лапароскопічних операцій у зв'язку з необхідністю проходження відповідної підготовки. Однак методика освоєння техніки виконання лапароскопічних втручань до кінця не визначена, підготовка більшості лапароскопічних хірургів усе ще здійснюється за традиційним принципом навчання «з-за плеча» шляхом зорової фіксації і подальшого повторення певних дій більш досвідчених лікарів при проведенні лапароскопічних втручань, що володіє досить низькою ефективністю і порушує принципи деонтології. Навчання лапароскопічної хірургії за методикою «з рук у руки», яке класично проходили всі хірургії протягом десятиліть, було вимушеним, але далеко не найрезультативнішим. Доведено, що найбільшою ефективністю навчання мануальним навичкам лапароскопічної хірургії володіють симуляційні способи. Однак таке навчання необхідно розглядати не тільки як додаткове заняття на тренажерах, симуляторах і моделях, а, перш за все, як використання певних інноваційних педагогічних технологій, що забезпечують спадкоємність системи формування, відпрацювання, удосконалення практичних навичок і підготовку до виконання професійної діяльності на всіх етапах навчання лікаря.

На цей час накопичено достатньо знань з лапароскопічної хірургії, які дозволяють швидко і якісно вкласти в голови і руки молодих лікарів, які навіть не володіють великим досвідом самостійного виконання традиційних хірургічних втручань, сучасні способи виконання лапароскопічних операцій. Слід зазначити, що на цей час відсутні об'єктивні критерії, які дозволяють хірургу почати самостійне виконання лапароскопічних втручань. Як правило, молодий фахівець отримує допуск до виконання лапароскопічних операцій на підставі суб'єктивної оцінки його куратора, причому критерії цієї оцінки в кожного наставника свої. При цьому дуже важливо, щоб куратор мав можливість забезпечити цей допуск відповідно до обійманої ним посади, тобто володів необхідним для цієї ситуації адміністративним ресурсом. У такому разі відповідальність за дії молодого хірурга повністю лягає на його вчителя, що, з одного боку, підвищує мотивацію куратора до поліпшення підготовки учня, а з іншого боку, провокує надмірну обережність і гальмує допуск молодого фахівця до самостійної роботи в лапароскопічній операційній.

Підготовка хірурга для виконання лапароскопічних операцій є тривалим і копітким процесом. Основна складність такого навчання полягає в необхідності набуття лікарем великої кількості мануальних навичок. Слід зазначити, що техніка проведення лапароскопічних втручань у різних лікарських спеціальностях хірургічного профілю має багато спільних моментів. Доцільно виробити звичку контролювати хід операції по двовимірному зображенню на екрані відеомонітора з втраченою сприйняття глибини в умовах обмеженого

огляду зони оперативного втручання, навчитися ергономічно переміщати інструменти в просторі і точно дозувати свої рухи в умовах «ефекту важеля» і ефекту гумових кілець ущільнювачів троакарів, а також оцінювати опір і консистенцію тканин візуально й тактильно при опосередкованій маніпуляції за допомогою довгого інструменту. Ці навички необхідно формувати й розвивати на етапі післядипломної освіти. Однак проведення повноцінного ізольованого тренінгу в морзі або віварії для навчання майбутнього лапароскопічного хірурга є неприйнятним унаслідок економічних, організаційних та етичних причин, а також у зв'язку з відсутністю критеріїв об'єктивної оцінки виконуваних дій. При цьому в лікувальних установах також немає можливості забезпечити всім необхідним хірургів, які навчаються техніці лапароскопічних втручань. Це завдання покликані вирішувати спеціальні навчально-тренувальні центри, профільні кафедри медичних вишів і відділення наукових інститутів, що мають можливість цілеспрямованого навчання техніці виконання лапароскопічних втручань з огляду на поставлені перед ними завдання.

Система модульного навчання лікарів хірургічного профілю техніці виконання лапароскопічних операцій складається із семи послідовних модулів, при цьому перехід від одного модуля до іншого здійснюється тільки після якісного виконання певних тестових завдань.

У рамках **першого модуля** курсанти отримують необхідні теоретичні знання, зокрема з топографічної анатомії й оперативної хірургії з використанням електронних підручників, інтерактивних електронних посібників, анатомічних моделей, у тому числі й з 3D візуалізацією. Це дозволяє підвищити мотивацію навчання й усвідомлено підійти до відпрацювання практичних навичок. На **другому етапі** курсанти опановують базовими навичками лапароскопічної хірургії на віртуальних симуляторах.

12.1. Вступне заняття. Відпрацювання базових навичок на віртуальному симуляторі

Базові навички включають в себе такі дії: управління лапароскопом з торцевою і скошеною оптикою, а також різними інструментами з освоєнням фіксації і переміщення об'єктів, дисекції, кліпсування і перетину трубчастих структур, координації роботи двома руками. На вступному занятті курсантам роз'яснюються деталі вправ, ставиться чітка навчальна мета, вказуються моменти, на які необхідно звернути особливу увагу, розбираються можливі помилки.

Рекомендації:

- При роботі з камерою необхідно стежити за тим, щоб у ході виконання завдання вона не відхилялася від лінії горизонту, оскільки відхилення камери

від лінії горизонту більш ніж на 15° істотно ускладнює роботу хірурга. Система реєстрації результатів виконання фіксує час правильного використання камери в абсолютному і відносному вираженні, при цьому необхідно прагнути до максимального забезпечення горизонтальності огляду.

- При виконанні вправ робочі частини інструментів, використовуваних в зоні дії, повинні постійно перебувати в полі візуального контролю.
- При проведенні тренінгу необхідно використовувати принцип економії руху, оскільки збільшення кількості переміщень інструменту в зоні операції підвищує ризик ненавмисного травмування оточуючих тканин. Система реєстрації результатів фіксує цілу низку параметрів, що дозволяють всебічно оцінювати економічність маніпуляцій.
- При роботі з інструментами, що мають дві бранші, виконувати будь-які дії можна тільки тоді, коли видно обидві бранші. Ігнорування цього правила при кліпсуванні може призвести до перетискання життєво важливих структур, при роботі ножицями – загрожує ненавмисним травмуванням прилеглих тканин.
- У разі наявності в зоні операції двох і більше інструментів бажано уникати їх конфлікту і випадкового зіткнення. Контакт коагулюючого і неізолюваного інструментів може привести до коагуляційного опіку, у тому числі й до троакарного.
- Під час застосування коагуляції необхідно дотримуватися безпечної дистанції між коагулятором і тканинами, що не підлягають коагуляції. Система реєстрації результатів виконання фіксує час безпечної коагуляції в абсолютному і відносному вираженні. Доцільно прагнути того, щоб час безпечної коагуляції становив 100% загального часу коагуляції.
- Необхідно також уникати безконтактної коагуляції. Система реєстрації результатів виконання фіксує і цей параметр. Під час виконання вправ необхідно домагатись 100% ефективності коагуляції.
- Основною перевагою хірурга, який виконує ендоскопічні втручання, є здатність працювати двома руками з однаковою результативністю. Більша частина базових вправ дозволяє розвивати цю здатність. При виконанні вправ, в яких обидві руки роблять однакові дії, необхідно рівномірно розподіляти навантаження між руками і навіть, у деяких випадках, більше навантажувати субдомінантну, або допоміжну руку, тим самим додатково тренуючи її.
- При виконанні вправ, в якому ліва і права руки однаковими інструментами виробляють різні маніпуляції, необхідно відпрацьовувати всі можливі маніпуляції кожною рукою, також розвиваючи субдомінантну руку.
- При проходженні завдань, в яких можлива зміна інструментів, настійно рекомендується відпрацьовувати кожною рукою дії з усіма доступними інструментами. При цьому прищеплюється навичка швидкої заміни інструментів, досить затребуваної при проведенні ендоскопічних втручань.

- При виконанні будь-якої вправи необхідно використовувати весь арсенал доступних в тренажері інструментів і наявних у вас навичок.

На жаль, система реєстрації результатів виконання вправ на тренажерах не дозволяє оцінити якість дотримання всіх правил і рекомендацій. Звичайно, можна візуально оцінювати ці параметри, використовуючи відеозапис виконання вправ курсантом, але така оцінка не буде ні об'єктивною, ні технологічною. За організаційну схему навчального модуля з відпрацювання базових навичок прийнято серію з п'яти щоденних занять. На першому занятті реєструється виконання завдань для визначення вихідного рівня підготовки. Кожен рух курсанта фіксується і аналізується комп'ютером тренажера, унаслідок чого після закінчення вправи система дозволяє об'єктивно оцінити більше десятка параметрів якості виконання кожного завдання (витрачений час, кількість, безпека, швидкість, результативність і ефективність рухів), виводячи їх у вигляді таблиці. Ця робота виконується як під контролем викладача, який підказує і вчить правильному алгоритму рухів, так і самостійно. На заключному занятті модуля кожен курсант виконує всі вправи в «екзаменаційному» режимі зі збереженням результатів.

Велика кількість параметрів, що реєструються тренажером, ускладнює роботу викладача, якому доводиться класифікувати й аналізувати величезний обсяг інформації. Необхідність оцінки якості виконання завдань, результатів навчання по даному модулю і формування «стандарту навченості» визначило створення інтегральної системи підрахунку параметрів. Формована системою оцінка повинна бути об'єктивною, наочною і враховувати максимальну кількість параметрів, що реєструються тренажером.

Відповідно до сформульованих вимог головна ідея, покладена в основу розроблення інтегральної системи оцінки, полягає в такому: ідеальним результатом є виконання вправи без витрат часу, без здійснення рухів інструментами, але з максимальною результативністю проходження всіх завдань.

Таке ідеальне виконання оцінюється в 0 балів, що є вищою, але, природно, недосяжною оцінкою. При проходженні вправи по кожному параметру за одиницю різниці між реальним і ідеальним виконаннями нараховується певна кількість штрафних балів. Потім бали за всіма параметрами вправи підсумовуються, і отримується об'єктивна оцінка виконання даного завдання. Кращим вважається виконання вправи з найменшою кількістю балів. При додаванні оцінок виконання всіх вправ визначається інтегральна оцінка даного модуля.

У визначенні вагового значення реєстрованого тренажером параметра враховувалася думка експертів, які мають досить великий досвід виконання лапароскопічних втручань. В основі програми підрахунку результатів використовується розподіл параметрів за важливістю, ефективністю, необхідністю і безпекою. Найменше вагове значення привласнили часу виконання

вправи, далі в порядку зростання ваги йшли такі параметри: кількість рухів інструментом, довжина пройденого інструментом шляху, економічність рухів, результативність спроб проходження вправи і невиконані завдання.

Пропонований алгоритм формування оцінки робить систему її формування більш різносторонньою і цікавою, що стимулює курсанта до дотримання різних, і навіть взаємовиключних вимог. Це спонукає учня шукати компроміс і вибирати оптимальний шлях вирішення поставленого завдання, намагаючись мінімізувати кількість штрафних балів за кожен параметр виконання. Крім того, при зіставленні та аналізі реєстрованих параметрів вдалося розробити спосіб непрямой оцінки якості виконання елементів, параметри яких не входять до переліку фіксованих тренажерами, наприклад, безпеку тракцій волокон при коагуляції.

Для проведення розрахунків і аналізу даних доцільним є створення локальної мережі, що складається з тренажерів і сервера. Створення подібної мережі дозволить автоматично експортувати й обробляти результати виконання завдань із тренажерів, а також вести й зберігати статистичну базу, видаючи будь-яку необхідну інформацію за запитом. Наявність такої бази даних результатів, схильних до статистичної обробки та оцінкою експертів, дозволить створити систему допусків до різних етапів навчання лапароскопічної хірургії.

На основі інтегральної оцінки базового модуля викладачем виноситься рішення про подальшу програму навчання. За незадовільних оцінок курсанту рекомендується повторне проходження другого навчального модуля. Деяким курсантам для опанування основних мануальних навичок необхідний додатковий час для тренування. У разі гарних і відмінних результатів рекомендується перехід до наступних модулів.

У межах **третього модуля** учні відпрацьовують базові навички в ендоскопічних боксах, що дозволяє розвинути тактильне сприйняття об'єкта при роботі з реальними хірургічними інструментами (Dry Lab). Розроблено серію спеціальних завдань, ідеологічно пов'язаних з базовими навичками віртуальних симуляторів, правильність виконання яких оцінюється візуально й хронометрично.

На **четвертому етапі** курсанти виконують операції на віртуальних симуляторах. Це дає можливість опанувати техніку найбільш затребуваних лапароскопічних оперативних втручань різної складності практично всім фахівцям. Загальні хірурги можуть відпрацювати виконання холецистектомії й апендектомії, урологи – нефректомії, онкологи та проктологи – резекції сигмоподібної кишки, гінекологи – втручань на матці та її придатках. При цьому доцільно використовувати тренажери з тактильним зворотним зв'язком, які забезпечують більшу реалістичність, що робить навчання більш комфортним з перших його етапів і забезпечує швидку стабілізацію якісних показників. Однак необхідно враховувати той факт, що вираженість переваг відчуття до-

тику залежить від характеру поставленого завдання, а технічне забезпечення та фінансові інвестиції у впровадження відчуття дотику в хірургічні тренажери можуть бути невиправданими, якщо курсант проявляє недостатню старанність в ході навчання. За підсумками проходження модуля також визначається загальна підсумкова оцінка.

Слід зазначити, що для курсантів, які успішно пройшли цей модуль, пропонується факультативне освоєння техніки інтракорпорального накладення швів, оволодіння якою дозволить значно розширити спектр передбачуваних для виконання лапароскопічних втручань. Накладення шва і зав'язування вузла є складними хірургічними маніпуляціями, які вимагають точної орієнтації і контролю інструментів, голки, нитки і тканини. Вивчення техніки накладення інтракорпорального шва доцільно проводити як при заняттях на віртуальних симуляторах (бажано з тактильним зворотним зв'язком) так і при роботі в ендоскопічних боксах. При цьому, перш за все, доцільно освоїти виконання хірургічного та самозатягувального вузлів.

На **п'ятому модулі** курсанти переходять до роботи на реальній ендохірургічній стійці.

При цьому доцільним є застосування лапароскопічних боксів і робота з використанням справжніх лапароскопічних інструментів. Як об'єкт маніпуляцій використовуються ізольовані нативні тканини й органи тварин, по можливості, свиней (печінку, нирки, петлі кишківника та ін.). У цих умовах можливе й необхідне відпрацювання різних мануальних навичок, у тому числі техніки введення троакара, і етапів лапароскопічних операцій із застосуванням електрокоагуляції, зшивачів, а також з використанням всіляких варіантів ушивання і вузлов'язання.

1. При цьому виявлені такі позитивні моменти:
2. Проста організація процесу хірургічного втручання.
3. Економічна доцільність.
4. Реалістичність.
5. Повноцінна візуалізація об'єкта операції у зв'язку з відсутністю кровотечі.
6. Відсутність часового ліміту.
7. Відсутність стресу і психологічного дискомфорту.

Проте є деякі негативні моменти:

1. Певне зниження реалістичності через відсутність повноцінного моделювання черевної порожнини та кровоточивість тканин.
2. Обмеження для виконання низки операцій у зв'язку з особливостями будови окремих органів (кишківника, матки).

Такі заняття дозволять адаптувати техніку отриманих навичок до реальних умов роботи в операційній та подолати певний психологічний бар'єр, пов'язаний з початком виконання лапароскопічних втручань на живому організмі.

У межах п'ятого модуля доцільним є не тільки відпрацювання різних мануальних навичок, а й, перш за все, проведення практично повноцінних хірургічних операцій з використанням справжньої лапароскопічної стійки, апаратури та інструментарію в умовах максимально наближених до реальних, можливо, у складі навчальної віртуальної клініки або тренінг-центру. При цьому, крім удосконалення техніки проведення оперативних втручань, необхідна і можливість відпрацювання методів командної взаємодії членів хірургічної бригади в різних ситуаціях. Усі викладені вище обставини, а також назріла необхідність створення структурованої системи підготовки та навчання хірургів техніці виконання лапароскопічних втручань дозволяють запропонувати структуру доклінічної частини підготовки хірургів.

12.2. Класифікація навчання техніці виконання лапароскопічних операцій

1. Тестування з топографічної анатомії та оперативної хірургії – Control Lab.
2. Базовий тренінг на віртуальних тренажерах – Virtu Lab base.
3. Тренінг на механічних тренажерах – Dry Lab.
4. Просунутий тренінг на віртуальних тренажерах – Virtu Lab surg.
5. Тренінг на ізольованих нативних тканинах – Nat Lab.

Тільки після цього доцільна робота в операційній в умовах хірургічного відділення під контролем досвідченого викладача, спочатку спостерігаючи за його роботою з необхідними коментарями, потім допомагаючи йому на операціях. Слід наголосити, що для повноцінного здійснення концепції навчання лапароскопічним втручанням й адекватної реалізації програми сьомого модуля необхідна наявність хірургічного відділення, у якому викладач, володіючи достатнім адміністративним ресурсом, має можливість виконання різних лапароскопічних операцій із залученням курсантів. При цьому існує певна кореляція між результатами проходження модулів і суб'єктивною оцінкою викладача за підсумками роботи в умовах реальної операційної.

Надалі при самостійному освоєнні лапароскопічних втручань доцільно дотримуватися таких організаційних і тактичних моментів:

- Необхідно, щоб хірурги, які бажають опанувати й удосконалити лапароскопічну методику оперативних втручань, накопичували досвід виконання традиційних операцій, що дозволяє їм швидко оцінювати ситуацію, приймати адекватні рішення, не затягуючи конверсію доступу, і самостійно справлятися з можливими інтра- і післяопераційними ускладненнями. Лапароскопічна хірургія не окрема спеціальність, а засіб для здійснення оперативного втручання. Тому важливо, щоб хірург, який займається ендоскопічною хірургією, паралельно проводив і традиційні, відкриті втручання.

- На початкових етапах виконання лапароскопічних операцій корисний «розбір польоту»: ретельний аналіз з детальним розглядом помилок і об'єктивною оцінкою виконаної роботи, по можливості, із залученням більш досвідчених хірургів. Надалі також необхідно документувати всі ендоскопічні втручання шляхом проведення відеозапису, але переглядати матеріал доцільно лише в разі виникнення якихось технічних труднощів і відхилення від стандартного ходу виконання оперативного втручання або при розвитку післяопераційних ускладнень.
- Необхідно регулярно проходити тренінги й курси підвищення кваліфікації, систематично брати участь у різних хірургічних форумах, постійно читати спеціальну літературу, переглядати записи лапароскопічних операцій.

На цей час необхідність і доцільність безперервного підвищення якості підготовки ендохірургії доведені ходом розвитку хірургії і сумнівів не викликають.

У хірургії при освоєнні високотехнологічних методів надання спеціалізованої допомоги виникла необхідність зміни системи формування практичних навичок. Навчання в операційній «дивися, як я роблю, і запам'ятовуй» мало-ефективне. Доцільно створювати мотивацію, що спонукає курсантів опанувати практичні навички в навчально-тренувальному центрі за принципом «прагни робити саме так» як під контролем викладача, так і самостійно протягом необхідного для даного учня періоду часу. При цьому обов'язково повинні використовуватися елементи гри й змагання, провокуватися стан азарту, що значно підвищує інтерес і полегшує освоєння практичних навичок, збільшуючи при цьому результативність навчання в цілому.

Симуляційне навчання при правильному застосуванні має високу освітню цінність. При цьому одним із найважливіших факторів його правильного використання є попередня підготовка викладачів. Така підготовка повинна охоплювати вивчення базових питань педагогіки, освоєння принципів симуляційного навчання, підготовку сценаріїв, вміння забезпечувати зворотний зв'язок і здійснювати безпечно експлуатацію даного обладнання. Непідготовлені викладачі завдають більше шкоди, ніж приносять користі для реалізації ідеї симуляційного навчання. Це виражається не тільки в пошкодженні обладнання або відмови від застосування імітації в майбутньому, а й у тому, що студенти і курсанти після навчання залишаються погано підготовленими. Саме тому спеціальна підготовка викладачів є досить важливим етапом впровадження симуляційного навчання в систему неперервної професійної освіти медичних кадрів.

З цієї метою розроблено спеціальну програму для викладачів з підготовки з них тренерів-експертів симуляційного навчання (Train-The-Trainer). Програма реалізує радіальну форму модульного навчання, коли слухачі спочатку

вивчають обов'язковий модуль, спрямований на педагогічну підготовку, а потім проходять навчання за наявними модулями як учні. Майбутній викладач симуляційного навчання може пройти підготовку як по одному навчальному модулю за вибором, так і за кількома, сформувавши свою програму, тривалість якої буде відповідати тривалості вибраних модулів. При цьому частину програми можна реалізовувати дистанційно через спеціальні освітні портали.

На цей час є два варіанти підготовки викладачів. Перший – творчий, коли викладачі заздалегідь і часто приходять у навчально-тренувальний центр для підготовки заняття, розроблення спільно з персоналом сценаріїв, наочних посібників, навчальних відеофільмів та системи педагогічного контролю. Другий – репродуктивний, в ході якого потенційним викладачам передається вже готовий модуль з метою збереження стандарту навченості.

Було встановлено, що для розроблення сценаріїв занять з використанням рольових ігор та визначення системи оцінки необхідно залучення висококваліфікованих фахівців, а для ведення стандартних тренінгів використання цих осіб є недоцільним, оскільки для таких завдань цілком підходять особи, завдання яких полягає в жорсткому контролі дотримання учнями алгоритму і якості виконання вправ. У ролі останніх можуть виступати суміжні фахівці, молоді лікарі та особи з середньою медичною освітою, які пройшли відповідну підготовку з педагогіки. При цьому для проведення складних тренінгів з рольовими іграми необхідне одночасне залучення тренерів цих двох категорій. Зауважимо, що при використанні суміжних фахівців часто вдається вирішувати додаткові завдання, пов'язані з інтеграцією різних дисциплін.

Організація подібної навчальної структури дозволить значною мірою підвищити якість підготовки лікарів хірургічних спеціальностей. Обов'язкове використання в навчанні інноваційних технологій, що включають роботу на віртуальних симуляторах і ендоскопічних боксах з вивченням теоретичних аспектів лапароскопічної хірургії та їх тестовим контролем, дозволить оптимізувати процес тематичного удосконалення. У результаті буде вироблено дійсне переміщення від категорій «знання» до категорії «вміння».

LapTrainer™ With SimuVision®

LapTrainer with SimuVision (рис. 59) – це портативний, інноваційний лапароскопічний відеотренер. Технологія SimuVision дозволяє інструкторам і студентам виконувати життєві імітаційні лапароскопічні операції, зокрема гінекологічні.

Розвиток навичок

- Основи для розвитку лапароскопічних хірургічних навичок з використанням лапароскопічних інструментів.
- Використовуйте дві руки в узгодженому режимі.



Рис. 59. LapTrainer™ With SimuVision®: зовнішній вигляд станції

- Розроблення лапароскопічного сприйняття глибини шляхом маніпулювання об'єктами.
- Звикання до ефекту опори.
- Практика передачі голки, з'єднання вузлів, розсічення і накладання швів.

Особливості

- Подібний вигляд до справжнього лапароскопа.
- Повністю налаштована головка камери для створення ракурсів 0°, 30° або 45°.

Система Trauma Man® (рис. 60)

Trauma Man System (TMS) є найбільш поширеним хірургічним симулятором у світі. Понад 375 000 клініцистів у 40 країнах завершили передові хірургічні тренінги, використовуючи Trauma Man, такий симулятор є й у нашому університеті. Trauma Man використовується на курсах підвищення кваліфікації фахівців різних спеціальностей, дозволяючи удосконалювати навички в лікуванні травм (ATLS). Тренажер також ефективний у підготовці фахівців екстреної медичної допомоги (EMS), а також для інших хірургічних втручань та екстреної підтримки життєзабезпечення.

Система охоплює в себе широкий спектр змінних тканин для першого досвіду різання. Trauma Man – новаторський манекен, що кровоточить. TMS – це анатомічно правильна форма тіла людини, яка дозволяє студентам практикувати різні прогресивні хірургічні процедури, що включає симульований людський тулуб з вентилятором та чотири анатомічно правильні хірургічні

Рис. 60. Trauma ManSystem®: зовнішній вигляд

зони. Його гнучка конструкція та змінні тканини дають кожному студенту перший досвід роботи та полегшують втілення теоретичних знань у практичну площину в лікуванні травми.

Особливості системи (рис. 61)

- Змінні тканини, зокрема New Classic Connect Bleeding, та кровоносні судини дозволяють набути кожному студенту перший досвід.
- Важливі анатомічні орієнтири для кожної хірургічної процедури з анатомічно правильними внутрішніми органами.
- Гнучкий дизайн.
- Легко встановлюється на будь-якому об'єкті – від навчального залу, до машини ШМД.
- Ця хірургічна модель тренажера імітує грудну трубку вставку (інакше це відоме як Pleural Drain, грудний катетер, грудний дренаж, дренаж по Бюлау, межреберна каналізація або трубка торакастомія), крикотиреотомія (або крикотиротомія), пневмоторакс, трахеостомія, перікардіоцентез та багато іншого.



Рис. 61. Trauma Man System®: особливості та спеціальні можливості

BOSS Platform – Basic Open Surgical Skills

Основні відкриті хірургічні навички

BOSS (рис. 62) є платформою для розроблення базових та передових хірургічних навичок. Ця платформа поєднує в собі основні функції для розроблення інструментів, обробки швів, спосіб введення та в'язання вузлів. Він забезпечує просту та зрозумілу платформу для базових або складних модулів завдань.



Рис. 62. BOSS Platform: зовнішній вигляд та практичне застосування

Розвиток навичок

- Основний для базових швів.
- Субкутикулярний шов.
- Зв'язування вузла під напругою.
- З'єднання вузлів на глибині.
- Обробка приладів.
- Методи закриття рани.
- Анастомоз кишківника.

Особливості

- Довговічна багатоцільова платформа може бути використана з будь-якою комбінацією матеріалів.
- Ергономічний дизайн забезпечує правильне позиціонування рук.

Симуляційне навчання в ендоскопії

13.1. Підготовка лікарів-ендоскопістів

Стандарти підготовки ендоскопістів за кордоном прописані в окремих документах. У різних країнах існують спеціальні стандарти з ендоскопії. Так, наприклад, у Великобританії випущений вже третій стандарт з підготовки фахівців з гастроінтестинальної ендоскопії, який з 1999 року розробляється JAG (Joint Advisory Group of Gastrointestinal Endoscopy). Ці стандарти пропонують, як правило, загальні вимоги до програм підготовки фахівців. У розділі, що містить загальні рекомендації підготовки фахівця, зазначено, що навчання має здійснюватися на сучасному обладнанні з обов'язковою наявністю відеоендоскопів; ендоскопічне відділення, на базі якого здійснюється навчання, повинне мати необхідний штат; обробку обладнання слід здійснювати відповідно до вимог Британського ендоскопічного товариства (БЕТ); седація, моніторинг за пацієнтами повинні відповідати вимогам БЕТ; навчання має проводитися в багатопрофільних установах, що забезпечують можливість взаємодії з гастроентерологами, хірургами, радіологами і т.п. Американська спілка дитячих гастроентерологів, гепатологів (NASPGHAN) вважає, що ендоскопічні дослідження в педіатрії повинні виконуватися дитячим гастроентерологом, який зобов'язаний володіти такими техніками: езофагогастродуоденоскопією, колоноскопією, ректороманоскопією, стравоходною рН-метрією і дихальним тестом. Розробленням вимог з навчання ендоскопії в межах даної спілки займається спеціальний комітет – Training Committee, який працює над вимогами до підготовки лікарів з 1999 року. У той самий час у стандартах, що визначають вимоги до освоєння та виконання окремих ендоскопічних процедур, прописана необхідність симуляційного навчання. Наприклад, SAGES підготувало стандарт з підготовки фахівців (Guidelines for Training in Diagnostic and Therapeutic Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography), у якому зазначені такі вимоги до програми підготовки лікаря, який претендує на виконання процедури ЕРХПГ: програма навчання повинна включати в себе практичні і методичні вказівки щодо інструментів і аксесуарів; показань

і протипоказань; діагностичних і терапевтичних технік; особливостей анестезіологічної допомоги; ускладнень і заходів їх профілактики; короткочасних і довгочасних результатів. При цьому знання діагностичної та терапевтичної ЕРХПГ визначається як здатність надійно виконувати:

- селективну катетеризацію загального жовчного і панкреатичного протоків;
- контрольовану сфінктеротомію;
- забезпечувати декомпресію жовчних протоків і/або протоків підшлункової залози;
- мати навички вилучення каменів холедоха;
- мати навичку зупинки кровотечі, спричиненої сфінктеротомією;
- опанувати навичку ендоскопічної балонної дилатації;
- мати навичку попереднього розсічення БДС для полегшення катетеризації;
- опанувати навичку установки ендопротезів.

Усі ці навички сьогодні можуть бути набуті з використанням імітаційних технологій. Тому програма навчання повинна включати симуляційне навчання і набуття безпосереднього досвіду з виконання діагностичних і терапевтичних процедур.

13.2. Віртуальні тренажери для ендоскопії

Віртуальні тренажери в ендоскопії є наступним етапом освоєння необхідних навичок. Використання цих тренажерів має величезне значення, оскільки вони суттєво підвищують ефективність навчання медичних фахівців новим методикам, знижують кількість лікарських помилок. Віртуальні симулятори дозволяють об'єктивно оцінити рівень отриманих знань завдяки вбудованим програмам оцінки якості виконаної процедури. Навчання на віртуальних симуляторах побудоване за модульним принципом. В ендоскопії для лікарів-початківців дуже важливе відпрацювання навички координації «око – рука», тому тренінг починається саме з цього модуля. Він передбачає навчальні ситуації поза анатомічною картиною з розширеною системою опрацювання навичок зорово-моторної координації, необхідних для точного маніпулювання ендоскопом та ендоскопічними інструментами. Вправи йдуть з наростаючою складністю, а безпосередній зворотний зв'язок дає можливість самостійно оцінити точність виконання завдання.

Освоєння окремих ендоскопічних технік у віртуальній реальності побудоване за модульним принципом. У розділі «Бронхоскопія», наприклад, є модуль з анатомії (вивчення анатомічних варіантів будови трахеобронхіального дерева в дорослих і дітей), діагностичної та невідкладної бронхоскопії, бронхоскопічної ультрасонографії з трансbronхіальною тонкоголковою біопсією під контролем ультразвуку, бронхоальвеолярного лаважу. При виконанні

модуля анатомії курсантом набувається упевненість орієнтування в анатомії трахеобронхіального дерева, формуються навички, необхідні для виконання бронхоскопії, включаючи володіння бронхоскопом, взяття матеріалу для гістологічного та цитологічного аналізу за допомогою допоміжних інструментів. Далі ці навички більш поглиблено відпрацьовуються в модулі «Діагностична бронхоскопія» на клінічних ситуаціях з особливостями анатомії і патології, причому в кожній потрібне взяття зразків матеріалу допоміжними інструментами. Наступний модуль присвячений невідкладним станам у бронхоскопії, що дозволяє курсантам отримати практичний досвід виконання термінових втручань при проведенні бронхоскопії у віртуальному середовищі без ризику для пацієнта (шість клінічних ситуацій з різними особливостями анатомії і патології, у тому числі зупинка кровотечі і витягнення стороннього тіла). Робота з модулем «Ультрасонографія» включає взяття біопсії аспіраційної голкою. У ході симуляції можна зростити дихальні шляхи фізіологічним розчином або лідокаїном, аспірувати вміст бронхів.

Ендоскопія верхніх відділів шлунково-кишкового тракту представлена розділами:

- езофагоскопія;
- гастроскопія, у тому числі шлункові кровотечі;
- дуоденоскопія;
- ендоскопічна ретроградна панкреатохолангіографія;
- ендоскопічна ультрасонографія.

На екран симулятора можуть бути виведені різні параметри, наприклад, рентгенологічна картина при введенні контрастної речовини, флуороскопічні знімки під різним кутом, селективна катетеризація проток, фізіологічні параметри, електрокардіограма. У ході виконання вправи спостерігається реалістична фізіологічна реакція віртуального «пацієнта» на втручання і введення препаратів, з ним підтримується голосовий контакт. Можливе моделювання таких ускладнень, як перфорація, пошкодження проток, надмірна седація, введення гастроскопа в трахею. Метою модулів є освоєння діагностичних і хірургічних навичок при ендоскопії верхніх відділів шлунково-кишкового тракту. Усі модулі складаються із завдань з різними клінічними ситуаціями та індивідуальними особливостями анатомії, заснованими на даних КТ і МРТ реальних пацієнтів. Різноманітна анатомічна картина й особливості кожного віртуального пацієнта дозволяють ознайомитися з усіма найбільш поширеними клінічними випадками.

Так само як і попередні модулі, розділ «Віртуальної ендоскопії нижніх відділів шлунково-кишкового тракту» побудований за принципом наростання складності вправ, численних дидактичних підказок і об'єктивної оцінки в реальному часі умінь і навичок курсанта. Навчальні модулі ендос-

копії нижніх відділів шлунково-кишкового тракту передбачають опанування таких навичок:

- сігмоїдоскопія;
- колоноскопія;
- біопсія товстої кишки;
- поліпектомія.

Великий атлас містить анатомічні та ендоскопічні зображення – як за нормального стану, так і за різної патології. Відеофрагменти різних етапів і текстові дидактичні матеріали пояснюють правильну техніку виконання маніпуляцій. Є можливість включення режиму візуальних підказок, які з'являються по ходу втручання, що дозволяє курсанту самостійно відпрацювати вправи. По завершенні завдання автоматично генеруються відеофайл і підсумковий звіт, де вказані об'єктивні параметри виконаної вправи: тривалість процедури і її окремих етапів, глибина введення ендоскопа, перелік ускладнень, що виникли, інші показники. Клінічні випадки розташовані по наростанню ступеня складності їх виконання. Віртуальний «пацієнт» реагує на маніпуляції курсанта, скаржиться на біль або дискомфорт при незручних діях. Можливе натискання на живіт при формуванні петлі, зміна положення пацієнта для просування ендоскопа, формування вигину або петлі. Тренажер передбачає симуляцію різних варіантів петель при проходженні сигмоподібної кишки – N-петлі, альфа-петлі і зворотної альфа-петлі.

13.3. Оцінка ефективності навчання курсантів

Важливим етапом симуляційного навчання є можливість об'єктивної оцінки роботи учня, яку надають комп'ютерні симулятори: після закінчення віртуальної процедури можна переглянути відеозапис, об'єктивний звіт про якість проведеної маніпуляції, проаналізувати поліпшення ефективності роботи учня в ході серії вправ. Оцінці ефективності симуляційного навчання в ендоскопії приділяється велика увага. Так, у рандомізованому контрольованому дослідженні з випадковою вибіркою, виконаному в відділенні внутрішньої медицини Віденського університету, було показано, що віртуальні тренажери значною мірою впливають на технічну точність на ранніх і середніх стадіях ендоскопічного навчання. Зазначено, що навчання новачків ендоскопії у віртуальній реальності знижує час, який їм був потрібний, щоб вникнути в суть справи, порівняно з показником за стандартним навчанням (без використання симулятора). У цьому дослідженні вперше було розглянуто середньостроковий ефект навчання, і, що особливо важливо, стійкий ефект від навчання на симуляторі відзначався навіть після проведення 60 ендоскопічних обстежень.

Симуляційне навчання в стоматології

Якість надання стоматологічної допомоги населенню безпосередньо залежить не тільки від теоретичної підготовки, а й від напрацювання практичних навичок лікарями-стоматологами.

На початковому етапі студенти вивчають структуру стоматологічної поліклініки, відділення, кабінету, у відповідності з усіма сучасними санітарно-епідеміологічними вимогами. Вивчають все основне і допоміжне обладнання необхідне на стоматологічному прийомі. До них належать: будова стоматологічної установки, стоматологічні накінецьники, інструменти для виконання різних маніпуляцій. А також різні діагностичні прилади. На наочних моделях і фантомах вивчають будову і функції зубошелепної системи. Для кращого засвоєння анатомії зубів студенти малюють кожен зуб в альбомі, а також моделюють зуби з пластиліну.

Курс реставрації включає в себе кілька етапів. Спочатку студенти на фантомних установках вчать препарувати всі види порожнин на різних групах зубів відповідно до сучасних вимог. Кожне окреме заняття присвячене тільки одному виду порожнин, що дозволяє кожному студенту найбільш якісно відпрацювати свої практичні навички.

На другому етапі студенти вивчають різні пломбувальні матеріали – як тимчасові, так і постійні. Після цього проводять пломбування відпрепарованих ними зубів усіма видами пломбувальних матеріалів. На цьому етапі студенти опановують різні особливості відновлення зубів залежно від клінічної ситуації, які їм зустрінуться безпосередньо в роботі з людьми. Пломбування зубів здійснюють усіма сучасними видами реставраційних матеріалів, завдяки чому студенту, який потрапив на клінічний прийом, на старших курсах немає необхідності освоювати нові технології, а досить застосувати свої знання і вміння, напрацьовані під час симуляційного курсу.

Курс ендодонтії проводиться на спеціально призначених для цього ендоблоках і віддалених зубах. Це найбільш складний курс, в якому найважче зімітувати реальну клінічну ситуацію. Усе необхідне обладнання й оснащення, призначене для проведення ендодонтичного лікування, демонструється

студентам на заняттях, після чого вони проходять відпрацювання мануальних навичок з урахуванням сучасних стандартів ендодонтичного лікування. Студенти на практиці опановують усі існуючі методи проходження корневих каналів, різні варіанти медикаментозної обробки, а також методики пломбування корневих каналів.

Важливим практичним етапом є постендодонтичне відновлення коронкової частини зуба, що також відпрацьовується на практичних заняттях.

Курс пропедевтики ортопедичної стоматології проходить безпосередньо на фантомних установках. Студенти в ході практичного заняття знайомляться з сучасними матеріалами, які використовуються в ортопедичної стоматології.

Відпрацьовуються такі маніпуляції, як зняття зліпків різними відбитковими матеріалами, відливка гіпсових моделей щелеп, моделювання коронкової частини зуба з воску і препарування всіх груп зубів під різні ортопедичні конструкції.

Модуль хірургічної стоматології включає в себе опанування навичок проведення місцевої анестезії, необхідної для більшості стоматологічних маніпуляцій, а також видалення різних груп зубів.

Усі маніпуляції здійснюються спеціальним стоматологічним карпульним шприцем і різними голками. Усі необхідні знання про препарати, що застосовуються для проведення місцевої анестезії, студенти також отримують на практичних заняттях.

Студенти вивчають усі необхідні для проведення хірургічного стоматологічного прийому інструменти та обладнання. Проведення місцевої анестезії відпрацьовується на моделях черепа, що дозволяє, користуючись згодом різними кістними орієнтирами, проводити більш якісну місцеву анестезію.

Для вивчення видалення зубів існують спеціальні фантомні установки, на яких студенти відпрацьовують видалення всіх груп зубів різними інструментами. У студентів є можливість вивчити на практичних заняттях усі основні інструменти і методики роботи ними. Інакше кажучи, студент, пройшовший повний симуляційний курс стоматології, освоює всі базові маніпуляції, необхідні для подальшого навчання.

Мета:

- формування необхідного обсягу теоретичних знань за фахом;
- формування кваліфікованого лікаря, здатного успішно вирішувати свої професійні завдання;
- опанування практичних навичок лікування стоматологічних хворих в амбулаторно-поліклінічних умовах, формування професійних знань і умінь лікаря, для оригінального ведення хворих;
- освоєння сучасних технічних і допоміжних способів і методів діагностики стоматологічних захворювань в необхідному обсязі.

По завершенні лікар-стоматолог повинен володіти такими професійними компетенціями:

- спроможність і готовність аналізувати проблему, використання на практиці відпрацьованих методів;
- спроможність і готовність до логічного й аргументованого аналізу, ведення дискусії та полеміки, редагування текстів професійного змісту, здійснення виховної і педагогічної діяльності, співпраці і вирішення конфліктів;
- спроможність і готовність використовувати методи управління, знаходити і приймати відповідальні рішення в умовах різних думок і в рамках своєї професійної компетенції;
- спроможність і готовність здійснювати свою діяльність з урахуванням прийнятих у суспільстві моральних і правових норм, дотримуватися правил лікарської етики, законів і нормативно-правових актів з роботи з конфіденційною інформацією, зберігати лікарську таємницю.

По закінченні лікар-стоматолог загальної практики повинен мати здатність і вміння до постановки діагнозу на підставі проведеного діагностичного дослідження відповідно до алгоритму і з урахуванням міжнародної класифікації хвороб МКБ-10. Лікар-стоматолог повинен вміти виконувати основні лікувальні заходи при захворюваннях твердих тканин зубів, пародонту і слизової оболонки порожнини рота, захворюваннях слинних залоз, дефектах зубних рядів серед пацієнтів різних вікових груп, а також проводити профілактичні заходи з поліпшення і збереження здоров'я порожнини рота, вести пропаганду здорового способу життя.

Усьому цьому сприяє проходження симуляційного курсу. Ординатори вдосконалюють свої навички в препаруванні й пломбуванні каріозних порожнин різних класів на всіх групах зубів, механічної і медикаментозної обробки кореневих каналів різними сучасними методиками, у тому числі машинними ротаційними інструментами, пломбування кореневих каналів різними методиками, а також видалення різних груп зубів. Крім симуляційного курсу, лікарі та студенти мають можливість закріпити отримані навички безпосередньо на пацієнтах.

14.1. Ефективне навчання для студентів і вчителів

Віртуальні тренажери в стоматології становлять собою наступний етап опанування необхідних навичок.

Віртуальні тренажери істотно підвищують ефективність навчання медичних фахівців новим методикам, знижують кількість лікарських помилок. Симулятори дозволяють об'єктивно оцінити рівень отриманих знань. Сьогодні в навчанні використовується віртуальних симулятор Moog SIMODONT®Dental Trainer (рис. 63, 64).



Рис. 63. Moog SIMODONT®Dental Trainer: зовнішній вигляд симулятора та симуляційного зала ОНМедУ



Рис. 64. Moog SIMODONT®Dental Trainer: практичний досвід ОНМедУ

Moog Simodont Dental Trainer – це повна, перевірена система навчання стоматологічних шкіл, яка допомагає студентам швидше розвиватися, а інструктори відстежують прогрес й ефективно планують роботу студентів.

Навчання навичкам рук, таким як видалення карієсу, підготовка коронок і свердління з різними зубними задирками, імітуються за найвищим рівнем реалізму. Індивідуальні випадки можуть бути створені, а робота учнів відстежується й оцінюється програмним забезпеченням і викладачами. Moog Simodont Dental Trainer поєднує в собі досвід Moog у тактильній технології та досвід АСТА (Академічний центр стоматології в Амстердамі) в галузі стоматологічної освіти, щоб допомогти студентам більш ефективно працювати й вчитися швидше.

Поліпшення навчання

Компетентність орієнтована на негайний зворотний зв'язок, у тому числі в онлайн-режимі. Зуби зі справжньою патологією й необмеженою практикою та повторенням.

Удосконалене навчання

Віддалений перегляд роботи студентів і можливість створення відеоінструкцій. Оцінити метод/процес, а не тільки кінцевий результат, а також керувати навчальною програмою і роботою студентів.

Реалістичний

Встановлює стандарт у тактильному відчутті. Спільно створювані візуальні ефекти й гаптики для розвитку моторних навичок.

Безпечно

- Немає біоматеріалів і пилу.
- Об'єктивна оцінка.

Зручний і економічний.

Немає водопроводів, пластикових зубів. Компактний.

Закриває розрив між клініками та доклінічним навчанням

Навчає студентів вирішенню проблем, а також навичкам ручної спритності. Реальні зуби з анатомією і патологією.

Особливості обладнання

Стоматологічне дзеркало

Зубна дзеркальна ручка дозволяє реалістично перевіряти зуби з усіх боків.

Віртуальні дужки і ручні інструменти

Чітке і реалістичне надання тренувальних і контактних сил дозволяє практикувати зуби з анатомією і патологією. Реалістичне відчуття вібрації і сили від кінчика задирки під час свердління і чіткої й реалістичної обробки дрилі й контактних сил.

Аудіо

Реалістичні звуки буріння, засновані на використанні педалі і сили, що надається учнем. Правильний звуковий рендеринг повітряного ротора або інших типів свердел.

Ножна педаль

Швидкість віртуальної дрилі можна контролювати.

Можливості програмного забезпечення

Навчальний курс

Підтримує повний, сучасний стоматологічний навчальний план. Відкриті навчальні курси можуть бути легко використані й модифіковані тренерами.

Центральне управління

Кілька навчальних станцій можна контролювати та відтворювати на центральній станції інструктора.

Бібліотека контенту

Попередньо завантажено кілька пацієнтів з провідних шкіл, включаючи АСТА і Leeds; можуть бути створені й відредаговані додаткові пацієнти. Сканування зубів може бути додано для збільшення різноманітності та реалізму симулятора, а для вправ доступна зростаюча бібліотека сканувань реальних зубів.

Симуляційне навчання в офтальмології

Давня аксіома «Практика є ключем до досконалості» завжди була основою для спеціалістів хірургічного профіля. Споконвіків кращим вважався спеціаліст, який провів більшу кількість операцій та мав великий багаж клінічного досвіду.

Та в контексті мікрохірургії ока постають такі запитання: як визначити готовність курсанта для проведення власноруч такої складної та ювелірної операції; як мінімізувати кількість ускладнень, що виникають при операціях менш досвідченими лікарями; як зменшити час проведення мікрохірургічної операції; за допомогою якого методу можна надати курсантам можливість навчитися працювати як зі звичними для мікрохірургії ока проблемами, так і з досить рідко виникаючими варіантами?

В усіх наведених вище випадках «панасеєю» для курсантів та навіть досвідчених клініцистів є використання новітніх симуляційних технологій.

Серед найбільш поширених симуляторів сьогодення є симулятори низького рівня реалістичності, середнього рівня реалістичності та високореалістичні симуляції на базі віртуальної реальності.

До симуляторів низького рівня реалістичності можна віднести продукцію групи фахівців Simulated Ocular Surgery (USA). Серед їх манекенів є анатомічна імітація лицьового черепа з двома «орбітами» для встановлення симуляторів ока (рис. 65); численні імітатори людського ока (рис. 66, 67) для виконання



Рис. 65. Симулятор обличчя з орбітами Simulated Ocular Surgery (USA): зовнішній вигляд



Рис. 66. Симулятор ока для трансплантації рогівки



Рис. 67. Симулятор ока для складних операцій з катаракти

різноманітних втручань – вітреоретинальних операцій, лікування катаракти, глаукоми, страбізму, інтраокулярних ін'єкцій, трансплантації рогівки.

Усі наведені тренажери градуються за складністю: перша когорта, найпростіша, дає курсантам можливість власноруч відчувати супротив, глибину та складність під час накладання хірургічного шва на око, оцінити глибину занурення скальпеля при сепарації оболонок, практикуватися в накладанні зажимів на різні відділи ока; друга, стандартна, дозволяє виконувати хірургічні маніпуляції максимально наближені до стандартного сценарію проведення втручання; третя, з особливостями, дозволяє симулювати ситуації в практиці фахівця з мікрохірургії ока, коли стандартне втручання відбувається не за планом та потребує негайних дій для збереження органу зору.

Наступним кроком у розвитку симуляції в галузі офтальмології стали симулятори робочого місця фахівця з мікрохірургії ока. Такі апарати частково були доповнені використанням віртуальної реальності, так званою доповненою реальністю, або могли повністю занурювати курсанта у віртуальну реальність.

Одним із прикладів апаратів з доповненою реальністю може бути симулятор прямого офтальмологічного мікрохірургічного втручання Eyesi Surgical Simulator by VRmagic (VRmagic GmbH, Mannheim, Germany). Eyesi Surgical (рис. 68) – високоякісний тренажер доповненої реальності для мікрохірургії ока.



Рис. 68. Eyesi Surgical Direct Simulator: зовнішній вигляд станції

Високореалістичне моделювання хірургії катаракти та вітреоретинальних процедур збільшує хірургічний досвід курсантів без ризику ускладнень для пацієнтів. Курсанти можуть практикувати самостійно або під керівництвом наставника. Завдяки Eyesi Surgical реалістичне та відтворюване навчання доступне в будь-який час – незалежно від потоку пацієнтів. Хірургічний тренажер Eyesi дозволяє курсантам накопичувати хірургічний досвід та вдосконалювати навички з хірургії катаракти. І хірургічне мислення, і майстерність рук можуть бути поліпшені за допомогою частого застосування широкого спектру хірургічних завдань. Навчальні модулі доступні на Eyesi дозволяють поділити складні хірургічні методи на менші та простіші навчальні кроки. Симуляції можуть бути як абстрактними сценаріями, так і фактичними хірургічними стадіями, такими як капсулорексія, гідродискетія, фако, зрошення / аспірація та введення ІОЛ. Завдання абстрактного моделювання спрямовані на вдосконалення базових навичок, таких як навички роботи з мікроскопом, правильний поворот на розрізі та розуміння просторових меж.

Хірургічний тренажер Eyesi комплектується моделлю голови пацієнта з катарактою, операції на якій можна проводити з темпоральної чи суперіорної позиції. Курсанти бачать інтраокулярне хірургічне поле через робочий мікроскоп. Картина хірургічного поля транслюється стереоскопічно двома моніторами у відповідні окуляри і забезпечує реалістичну глибину поля. Зміна фокусу та масштабу досягається шляхом натискання педалі мікроскопа. Маніпулятори апарату вводяться через прорізи для очей моделі.

На базі ОНМедУ використовується новітній високого рівня реалістичності MicroVisTouch™ (фірма ImmersiveTouch, Inc., Chicago, Illinois, USA) (рис. 69, 70). Такі самі симулятори використовуються в науково-дослідницьких інститутах King Khaled Eye Specialist Hospital (Riyadh, Saudi Arabia), Wilmer Eye Institute at Johns Hopkins Medical Center (Baltimore, MD, USA), The University of Illinois at Chicago (Illinois, USA).

За допомогою вищевказанного симулятора можна моделювати ситуації хірургії катаракти, глаукоми, вітреоретинальних втручань.

Апарат складається з окуляра мікроскопа, до якого за допомогою двох моніторів транслюється стереоскопічне зображення операційного поля; маніпуляторів, рухи яких у просторі зчитуються спеціальною системою, а електроприводні мотори забезпечують реалістичне відчуття при дотику до поверхні; педалі для масштабування зображення та фокусування; системного блоку з інтегрованою системою проведення 3D симуляції мікрохірургічної офтальмологічної операції.

Усі ситуаційні завдання для курсантів ОНМедУ побудовані на базі 3D-оптичної когерентної томографії з використанням об'ємних сканів. Кожен з цих сканів виконаний у конкретного пацієнта, що додає реалізму ситуації.



Рис. 69. Immersive Touch MicroVis Touch™: загальний зовнішній вигляд



Рис. 70. Immersive Touch MicroVis Touch™: окуляр та маніпулятори детально

Проведені нашими спеціалістами дослідження підтверджують висновки робочої групи фахівців університетів штату Іллінойс, King Khaled Eye Hospital (ОАЕ), Johns Hopkins Medical Center (Baltimore, MD, USA), що свідчать зменшення середньої тривалості операції, кількості накладення затискачів (що є одним з основних показників якості надання допомоги та прогнозу одужання) та циркуляційного індексу внаслідок систематичних симуляційних тренувань. Водночас, на думку експертів з мікрохірургії ока, симуляція охоплює основні питання та проблематику галузі та дозволяє змодельовати багато клінічних ситуацій, які є необхідними для навчання з курсу, але небезпечними для життя та здоров'я пацієнта.

Симуляційне навчання в пропедевтиці внутрішніх хвороб

Cardiopulmonary simulation of physical examination of cardiovascular patient

Призначений для серцево-легеневого моделювання фізикального огляду пацієнта з серцево-судинною патологією. Цей симулятор може використовуватися в будь-якому середовищі, де пацієнт може бути оглянутий. Невеликі групи можуть вчитися без інструктора, використовуючи слайд-програми або систему UMedic. Якщо область призначена тільки для данного симулятора, вона повинна бути розміром з невелику лікарняну палату пацієнта. Великі групи можуть вчитися в лекційному залі, використовуючи стетофонендоскопи для аускультативної відеопроєкції для спостереження інших фізичних результатів.

Незважаючи на те що *Cardiopulmonary simulation of physical examination of cardiovascular patient* функціонує як самонавчальний пристрій, присутність і доступність добре обізнаних викладачів і співробітників сприятиме успішній програмі навчання.

Характеристики

- Випадки серцевої хвороби (усього 50).
- Стандартизована навчальна програма для пацієнтів (усього 10).
- Портативний.
- Звукові зони дихання (усього 6).
- Зони аускультативності серця (усього 9).
- Дигітальні імпульси (усього 12).
- Кілька середовищ навчання охоплюють:
 - самонавчання, пов'язане з UMedic;
 - інструктор на невеликих групових заняттях;
 - лекції;
- 10 випадків зі швидкістю 90 уд/хв:
 - 1) нормальний;
 - 2) підвищений кров'яний тиск;

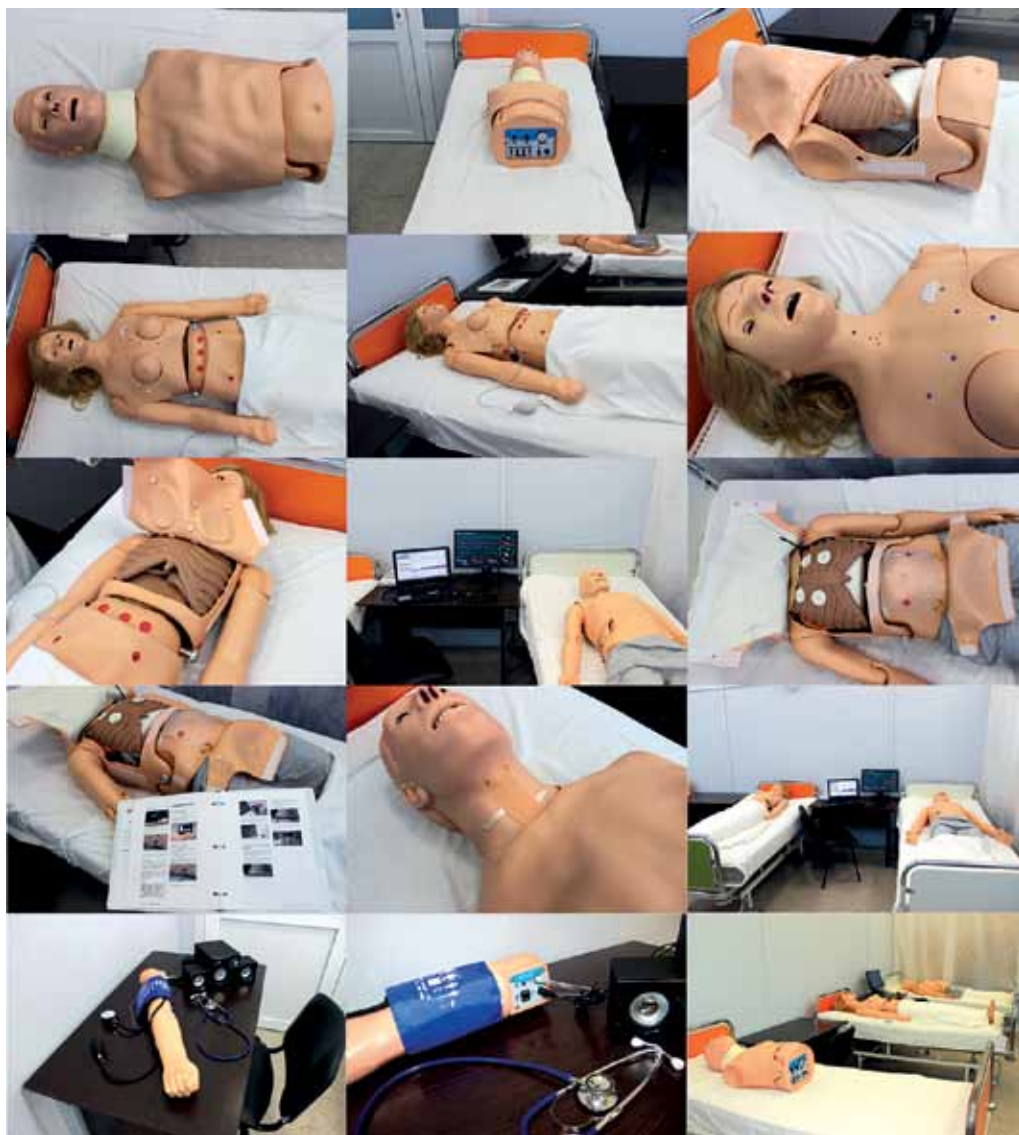


Рис. 71. Зал та обладнання ОНМедУ для симуляційного навчання з пропедевтики внутрішніх хвороб

- 3) легка мітральна регургітація;
- 4) пролапс мітрального клапан;
- 5) гострий перикардит;
- 6) м'яка тривалентна регургітація;
- 7) хронічна важка аортальна регургітація;

- 8) кардіоміопатія;
- 9) тяжкий аортальний стеноз;
- Додавання 10 випадків:
 - 1) слабка систолічна серцева недостатність;
 - 2) слабка діастолічна серцева недостатність;
 - 3) легка мітральна регургітація;
 - 4) помірна мітральна регургітація;
 - 5) легка аортальна регургітація;
 - 6) коронарна хвороба із серцевою недостатністю;
 - 7) помірний аортальний стеноз;
 - 8) легенева емболія;
 - 9) Cor Pulmonale;
 - 10) аортальний стеноз і регургітація.

Стандартизована бібліотека пацієнтів – 10 випадків.

16.1. Основні характеристики навчальної програми

Cardiopulmonary simulation of physical examination of cardiovascular patient надає всеосяжну навчальну програму, реалістично моделюючи 50 умов. Вона структурована, починаючи з менш складних завдань і закінчуючи більш рідкісними та складними захворюваннями.

- Вступна програма.
- Нормальний (60 і 90 уд/хв).
- Склероз аортального клапану.
- Гіпертонія.
- Стенокардія.
- Гострий нижній інфаркт міокарда.
- Гострий передній інфаркт міокарда.
- Шлуночкова аневризма.
- Пропалс мітрального клапану (MVP) (60 і 90 уд/хв).
- Мітральна регургітація, хронічна.
- Мітральна регургітація, м'яка (60 і 90 уд/хв).
- Мітральна регургітація, м'яка (варіант).
- Мітральна регургітація, гостра.
- Мітральний стеноз (MS) з важкої регургітацією (TR).
- MS з м'яким TR (60 і 90 уд/хв).
- Мітральний стеноз і регургітація.
- Аортальна регургітація, хронічна (60 і 90 уд/хв).
- Аортальна регургітація, гостра.
- Стеноз аорти (60 і 90 уд/хв).

- Гіпертрофічна обструктивна кардіоміопатія.
- Кардіоміопатія (60 і 90 уд/хв).
- Гострий перикардит (60 і 90 уд/хв).
- Первинна легенева гіпертензія.
- Дефект міжшлуночкової перегородки.
- Легеневий стеноз.
- Коарктація аорти.
- Тетрада Фалло.
- Коронарна хвороба із серцевою недостатністю.
- Слабка систолічна серцева недостатність.
- Слабка діастолічна серцева недостатність.
- Помірна мітральна регургітація.
- Помірний аортальний стеноз.
- Легка аортальна регургітація.
- Аортальний стеноз і регургітація.
- Легеневе серце.
- Легенева емболія.

Артеріальна та венозна тренувальна рука пацієнта

- Пульсуючий артеріальний кровообіг.
- Маніпуляції на артеріях.
- Стандартні внутрішньовенні методи забору крові.
- Внутрішньом'язеві ін'єкції в дельтоподібній зоні.
- Підшкірні ін'єкції.
- Венозна сітка на руці.
- Збільшення або зменшення венозного тиску.
- Вени виділяються або зникають.
- Реалістичне відчуття, коли голка входить у вену.
- Вени і зовнішня шкіра швидко твердіють.
- Моделювання стисненого кулака та накладення жгута.

Susie And Simon (рис. 72)



Рис. 72. Susie and Simon: зовнішній вигляд у модифікації Susie

Реалістична піхва (рис. 73)

Вагінальні спринцювання і вправи на мазку з піхви і шийки матки.

Рис. 73. Симулятор Susie and Simon: піхва симулятора



Взаємозамінні геніталії (рис. 74)

Взаємозамінні геніталії для чоловічої і жіночої катетеризації.

Рис. 74. Симулятор Susie and Simon: замінні геніталії



Катетеризація (рис. 75)

Реалістичний уретральний прохід і сечовий міхур для вправ з катетеризації.

Рис. 75. Симулятор Susie and Simon: катетеризація



Протези (рис. 76)

Знімні верхні і нижні протези для гігієни порожнини рота.

Рис. 76. Симулятор Susie and Simon: вигляд протезів



Внутрішньом'язова ін'єкція (рис. 77)

Внутрішньом'язові місця ін'єкції в дельтоїдах, квадрицепсах і верхній сідничній області.

Рис. 77. Симулятор Susie and Simon: місце пункції та виконання



Догляд за стомами (рис. 78)

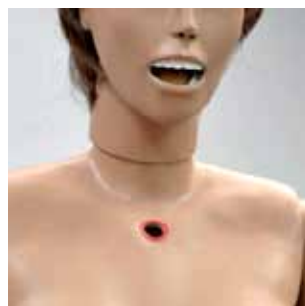
Скульптурні стоми поперечної колостомії, ілеостомії і суплюбальної стоми.

Рис. 78. Симулятор Susie and Simon: зовнішній вигляд стоми на симуляторі



Накладення трахеотомії (рис. 79)

Рис. 79. Симулятор Susie and Simon: локалізація отвору для трахеостоми



Вушний канал (рис. 80)

Вушний канал для вушних крапель і зрошення.

Рис. 80. Симулятор Susie and Simon: локалізація отвору вушного каналу та візуалізація на манекені



Лаваж і зонд (рис. 81)

Отвори для рота і носа для зондування шлунка.



Рис. 81. Симулятор Susie and Simon: встановлення назогастрального зонда

Загальний догляд за пацієнтами

- Купання і перев'язочна діяльність.
- Взаємозамінні гені талії.
- Очі відкриті і закриті.
- Реалістичні очі для офтальмологічних вправ.
- Реалістичний уретральний прохід і сечовий міхур для вправ з катетеризації.
- М'яке, реалістичне обличчя, руки, ноги, пальці рук і ніг.
- Верхні і нижні протези для гігієни порожнини рота.
- Імітований слуховий прохід для вушних крапель і зрошення.
- Поперечна колостомія, ілеостомія і надлобкова стома, для практики зрошення.
- Стильна перука для догляду за волоссям.
- Набір із двох виразок-пролежнів.
- Виразкова ступня.
- Шарнірна голова, щелепа, лікті, зап'ястя, щиколотки і коліна.

Ін'єкційне навчання

- Внутрішньом'язові місця ін'єкцій в дельтоїдах, квадрицепсах і верхній сідничній області.

Дихальні шляхи

- Розміщення трахеотомії.
- Розміщення носового і орального зондів.
- Постановка трубки НГ і ОГ.
- Навчання GYN
- Вагінальні спринцювання і вправи на мазку з реалістичною піхвою і шийкою матки.

Симулятор моніторингу пацієнта Super Chloe

Super Chloe (рис. 82–91) – це дорослий манекен, призначений для навчання загальним клінічним сестринським навичкам, включаючи ІВ (IV) тренування, СЛР, аускультацию серця / легенів, вимірювання артеріального тиску,

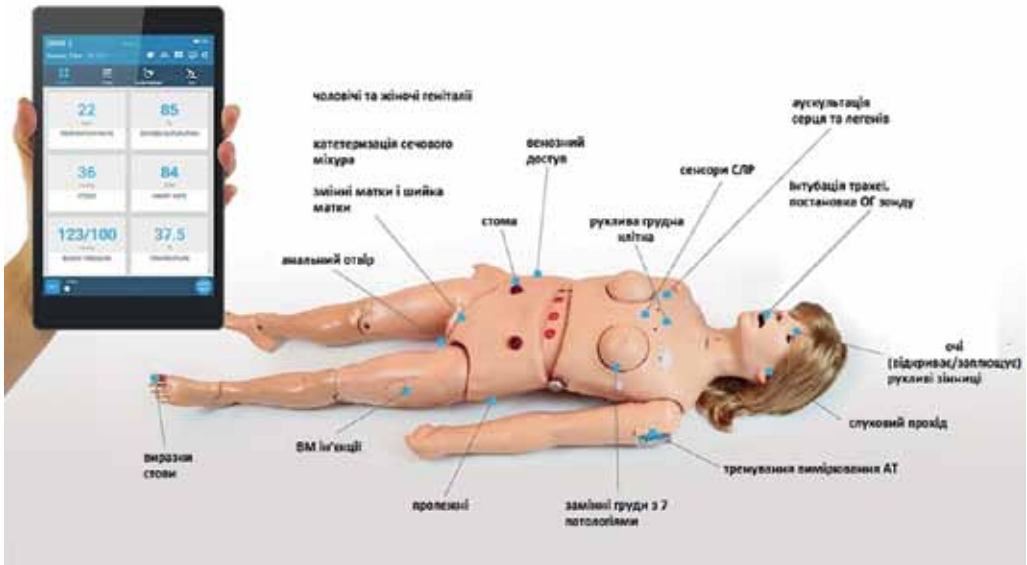


Рис. 82. Симулятор моніторингу пацієнта Super Chloe: зовнішній вигляд та функціонал

стоматологію, катетеризацію, екзамени GYN та багато іншого. Super Chloe включає в себе VS100-смарт-стетоскоп і новий планшет OMNI 2, який забезпечує зворотний зв'язок якості CPR у реальному часі, підтримку віртуального монітора пацієнта та інструменти для опитування.

Аускультація серця і легенів (рис. 83)

Включає розумний стетоскоп з 40 реалістичними, нормальними й аномальними звуками серця і дихання.



Рис. 83. Симулятор Super Chloe: аускультація

IV навчання (рис. 84)

Рука для ін'єкцій, тренування внутрішньовенних, внутрішньом'язових, підшкірних і внутрішньошкірних ін'єкцій.



Рис. 84. Симулятор Super Chloe: техніка виконання внутрішньовенної ін'єкції

Взаємозамінні чоловічі / жіночі геніталії (рис. 85)

Підтримують катетеризацію і дренаж сечового міхура. Анальний отвір підтримує процедури клізми.

Рис. 85. Симулятор Super Chloe: техніка виконання катетеризації сечового міхура



Постановка назогастрального зонду (рис. 86)

Рис. 86. Симулятор Super Chloe: техніка встановлення назогастрального зонду



eCPR™ (рис. 87)

Зворотний зв'язок в режимі реального часу. Моніторинг і запис стиснення грудної клітини і якості вентиляції в режимі реального часу.

Рис. 87. Симулятор Super Chloe: проведення СЛР



Вимірювання артеріального тиску за допомогою OMNI® 2 (рис. 88)

Регульований систолічний та діастолічний тиск.

Рис. 88. Симулятор Super Chloe: вимірювання АТ з використанням OMNI® 2



Гінекологічний огляд (іспит GYN) (рис. 89)

Практикує кілька екзаменаційних вправ, включаючи вагінальне спринцювання, мазок PAP.

Рис. 89. Комплект маток та шийок матки до Super Chloe



Дослідження молочних залоз (рис. 90)

7 варіантів огляду, включаючи хронічний мастит, доброякісні пухлини, карциному й ефект «лимонної кірки», гігантську саркому, лімфодренажну систему.

Рис. 90. Симулятор Super Chloe: молочні залози та можливі діагностовані патології



Навчання стомі (рис. 91)

Поперечна колостомія й ілеостомія стоми, підтримують зрошення і очищення.

Рис. 91. Симулятор Super Chloe: варіанти стом



Навчання за допомогою OMNI® 2

У новому OMNI® 2 (рис. 92) використовуються інструменти моделювання, орієнтовані на медсестер, призначені для прискорення набуття навичок, підвищення симуляційного досвіду. Це зручний інструмент, який може все це зробити.

eCPR™ – зворотний зв'язок з реанімуванням у реальному часі.

Підвищує ефективність тренінгу, відстежуючи показники – такі, як швидкість і глибина в реальному часі. eCPR також робить звіти про ефективність, які допоможуть вам визначити слабкі місця в роботі і вести облік ваших навчальних занять.



Рис. 92. OMNI® 2: зовнішній вигляд та можливості монітора

Інструменти для розбору даних

Автоматично записує події під час моделювання. Архів занять дає можливість студентам, курсантам об'єктивно побачити свій рівень на певний момент та в динаміці, а також відстежити та порівняти свої результати.

16.2. Новітні технології у виченні анатомії людини

Упродовж багатьох віків підхід до розроблення анатомічних посібників та здобуття знань з анатомії людини кардинально змінювався, що було зумовлено як недосвіченістю перших дослідників, недоліками та вадами доступних на момент інструментів, так і заборонами з боку релігії та суспільства. Хоча мистецтво анатомічних досліджень у сучасному світі має багато різноманітних методів для виконання процедур майже будь-якої складності, а провідна роль церкви відійшла на другий план, медична спільнота всього світу разом з викладачами ОНМедУ наполягає на дотриманні положень медичної етики та деонтології.

Достовірно сказати, коли анатомія як наука розпочала свій розвиток, важко. На сьогодні витоком вважаються праці вчених Єгипту, що датуються ~1600 роками до н.е. та викладені в трактатах Едвіна Сміта: у них є дані з будови серця, нирок, печінки, селезінки та судин; у папірусі Еберса, що датований ~1500 роками до н.е., серце займає позицію центра всіх судин організму.

Серед робіт вчених Стародавньої Греції найвизначнішими є праці Гіпократів, в яких покладено основу вивчення принципів функціонування м'язово-скелетної системи та деяких органів; Арістотеля, який обґрунтував необхідність секцій, засновані базові принципи порівняльної анатомії (на прикладі тварин); Герофіла та Еразістрата, які використовували для секції тіла людей та структурували наявні знання.

Базою для вивчення анатомії впродовж більш ніж 1500 років стали твори стародавнього анатома Галена, що ввів у практику використання графічних зображень органів та структур, поєднав та узагальнив накопичені знання. Недоліком його праць можна вважати хибну думку про майже повну спорідненість в організмах людини та тварин, переважно собак, на яких вчений проводив вівісекцію.

Період Середньовіччя в розвитку науки відзначився жорсткою заборонною церквою на проведення секцій, проте деякі з науковців навіть під страхом смертної кари продовжували справу з чіткого опису та визначення функцій органів. Найвидатнішими були анатоми XIV ст. з Болоні Мондіно ді Люцці та Алессандро Акіліні.

Поява в XVI ст. Везалія як опонента творам Галена – великий внесок до розвитку анатомії. Великий шлях пройшов науковець, щоб отримати дозвіл на секцію тіл страчених, але його надбання у вигляді докладних малюнків, які ввійшли до друкованих трактатів, є неоціненним. Одним із найбільших досягнень Везалія є визначення кіл кровообігу та функції клапанів вен.

Анатомічна наука XVII та XVIII ст. відзначилася такими вченими, як Ніколас Тульп, Рене Декарт, Габріель Фаллопіо, Ріальдо Коломбо та ін. Популярізація цього напрямку медичних знань знайшла відображення також у мистецтві: безліч художників та скульпторів вивчали анатомію, відвідували секції та навіть малювали ескізи для анатомів; визначними прикладами є Мікеланджело та Рембрандт.

Безліч видатних анатомів працювали в XIX ст., адже в багатьох країнах з появою необхідності у вивченні проблематики видали акти, що дозволяли секцію тіл. Це стало підставою для створення такого ґрунтового твору, як Gray's Anatomy, що вдосконалюється й сьогодні.

За останні 100 років значні досягнення в технічній сфері зорієтували подальший розвиток анатомії в площину молекулярної біології, а також взаємовідносин органів та структур. Застосування технік КТ та МРТ дозволяють вивчати анатомічні структури живих людей та проводити порівняльний аналіз.

Саме великий обсяг накопичених знань, застосування новітніх технологій, необхідність значного досвіду порівняльної та функціональної анатомії в майбутнього лікаря стали підґрунтям для використання в стінах ОНМедУ такої прогресивної симуляційної технології, як анатомічний стіл з функцією 3D-моделювання. Тісна міжнародна співпраця керівництва ОНМедУ надала можливість придбати стіл **Anatomage The Medical Table 5**.

Стіл The Table 5 ANATOMAGE

Стіл Anatomage The Table 5 — це наше новітнє бачення вивчення анатомії людини. Програмне забезпечення Table 5 має найкраще зображення для перегляду реалістичної анатомії людини. Симуляція трупа (повного тіла), сегментація, а регіональні скани мають чітку деталізацію та візуальну точність (рис. 93). Складні нові інструменти та вміст дозволяють учневі інноваційно розкривати досвід, який сприяє розумінню анатомії клінічного рівня.

Висока, точна, реальна анатомія

Стіл Anatomage є єдиною повністю сегментованою реальною системою 3D-анатомії людини. Учні можуть візуалізувати анатомію саме так, як на реальному трупі. Індивідуальні структури реконструюються в точному 3D, у результаті чого забезпечується безпрецедентний рівень реальної точної анатомії людини. Стіл дозволяє вивчати й вивчати анатомію людини за межами того, що може «запропонувати» будь-який труп.

Потужні засоби ефективного навчання

Доведено, що освіта в Anatomage Table є ефективною. Зростаючі публікації показують покращені результати тестів, більш ефективні класні та лабораторні заняття, а також прийняття студентів. Table дозволяє студентам взаємодіяти з молодими та добре збереженими цифровими трупами замість старих та вироджених тіл. Точна інформація та багатий зміст привертають зацікавленість та увагу студентів, що забезпечує більш ефективні результати навчання.

Підвищення стандарту

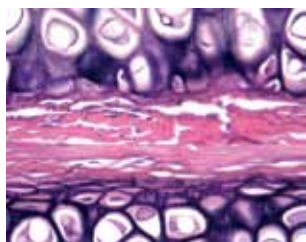
Anatomage є новітньою технологією, доступною для студентів та інших. Немає ніяких хімікатів, неприємних запахів.

Стіл Anatomage дає можливість:

- Візуалізувати високоякісну анатомію — дає користувачам можливість переглядати 3D-структури людини в реалістичних деталях. Будь-які клінічні випадки або скановані навантаження, наведені в The Table 5, можна побачити в надвисокій якості, щоб забезпечити точне та повне дослідження патологій людини.
- Розширена анатомічна освіта — інноваційна обробка зображень у поєднанні з інструментом розсічення (репарації) дозволяє проводити повну взаємодію з анатомічним матеріалом. Переглядаючи й розкриваючи



Рис. 93. Anatomage The Table 5: зображення з бібліотеки



Anatmage
DIGITAL
ANATOMY
LIBRARY



Рис. 94. Anatomage The Table 5: зображення з бібліотеки

Рис. 95. Anatomage The Table 5: зображення з бібліотеки

реалістичні структури, студенти можуть покращити просторове мислення в розумінні людського тіла.

- Покращення клінічного досвіду.

Розширені клінічні випадки в бібліотеці готують студентів до їх медичного клінічного майбутнього. Вони будуть взаємодіяти з унікальними патологіями, тренуватися з різними типами візуалізації та покращувати навички діагностики.



Рис. 96. Anatomage The Table 5: зображення з бібліотеки

У The Table 5 нараховується більш ніж 1400 записів бібліотеки (рис. 93–96). Він також має нову категорію для гістологічних сканів для перегляду мікроскопічних тканин та клітинних структур.

Багатий та унікальний вміст

Anatomage пропонує чотири важкі випадки анатомії, більш ніж 20 регіональних анатомічних випадків з високою подальшою здатністю та більш ніж 1000 патологічних прикладів. Тисячі структур детально сегментовані з фотографічних зображень, щоб забезпечити найбільш точну реальну 3D-анатомію. Навіть окремі судинні структури ретельно простежуються, щоб бути точними. Усе це стало можливим за унікальною технологією Anatomage. Крім того, студент може швидко послійно препарувати, збільшувати та зменшувати анатомічну зону, порівнювати, тим самим загострюючи увагу на тих моментах, які його цікавлять.

Цифрова бібліотека Anatomage містить безліч випадків анатомії людини, включаючи детальні регіональні сканування та цікаві випадки медичної патології. Погляньте на кілька зразків (рис. 96).

Покращення якості освіти

Доведено, що освіта в Anatomage Table є ефективною. Зростаючі публікації показують покращення результатів тестів остаточних знань, більш ефективні класні та лабораторні заняття, а також сприйняття студентами інформації. Стіл дозволяє студентам взаємодіяти з молодими та добре збереженими 3D реконструйованими моделями тіл замість старих та спотворених. Студенти також мають можливість вивчати різні анатомічні варіації й велику кількість патанатомічних варіацій. Точна інформація та багате наповнення збуджують інтерес та увагу студентів, що забезпечує більш ефективні результати.

Інтеграція міждисциплінарних знань

Організацією FDA в США стіл Anatomage визначений як компонент радіологічного обладнання. За рекомендацією виробника, у стінах



Рис. 97. Anatomage The Table 5: порівняння КТ та рентгену

ОНМедУ даний пристрій використовується як ланка у зв'язку таких наук, як описова анатомія та медична візуалізація органів і систем методами КТ/МРТ (рис. 97). Використовуючи численну базу зображень, що надає фірма постачальник, та можливість інтеграції будь-якого зображення до стола Anatomic, студенти здатні дісно з розумінням підійти до проблем, з якими стикаються лікарі-рентгенологи.

Ми пишаємося тим, що наші студенти мають можливість навчатися на симуляторі такого рівня.

F.A.S.T. Module for the SonoMan System

FAST модуль для системи SonoMan (рис. 98) – це інструмент для вивчення іспиту FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma).

Пристрій має дві версії кожного зображення – студент та наставник – користувач має доступ до анотованої версії кожного зображення. Крім версії наставника, яка надає стандартне пояснення, режим «Інструктор» дозволяє інструктору включати додаткові анотації.

Ця діагностична система навчання ультразвукової діагностиці дозволяє користувачеві:

- дізнатися про орієнтири на тілі, які використовуються для ідентифікації місць розташування датчика;
- читати та розуміти різні нормальні та ненормальні зображення.

FAST модуль включає в себе п'ять пацієнтів зображення та відеобібліотеки (два без патологій і три з патологіями).

Розвиток навичок

- Читання, діагностичне ультразвукове зображення.
- Визначення зовнішніх та внутрішніх орієнтирів для різних діагностичних оглядів.

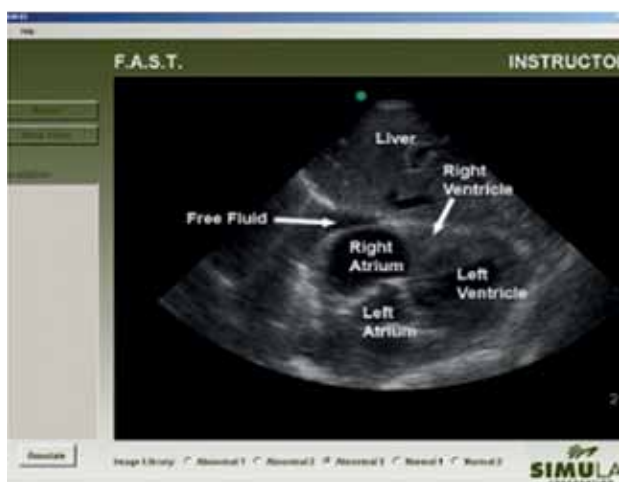


Рис. 98. F.A.S.T. Module for the SonoMan System: наочна демонстрація програми

Ultrasound Thoracentesis Model

Ультразвукова модель для торакоцентеза (рис. 99) імітує частковий тулуб з анатомічними орієнтирами, включаючи лопатку, ребра, діафрагму, плевральну порожнину та легені. Позитивний потік рідини забезпечує користувачам зворотний зв'язок при точному доступі до плевральних випотів. Тренажер призначений для заповнення рідиною та самозаповнюється для кількох процедур. Він також є єдиним тренажером, який реагує на набори фільтрів для катетерів Safe-T-Centesis.

Симульовані легені симулятора можна розглядати як ехогенну структуру з механізмом інфільтрації для регулювання розміру плеврального випоту. Відкрита вершина дозволяє інструктору надавати відгуки про процедурні концепції, дозволяючи студентам візуалізувати глибину катетера та розташування, коли він вставляється в плевральну порожнину. Позитивний потік рідини забезпечує користувачам зворотний зв'язок при точному доступі до плевральних випотів. Тренажер призначений для заповнення рідиною та самозаповнення для декількох процедур.

Ультразвуковий симулятор Ultrasound Thoracentesis Model дозволяє нашим лікарям практикувати ультразвукову діагностику так само, як і в реальних умовах. Організовані тематичні модулі, що підходять для тих, хто починає, та тих, хто бажає вдосконалитися. Дана система охоплює сценарії ультразвукової діагностики у надзвичайних ситуаціях.

Завдяки симулятору наші лікарі тепер можуть регулярно проводити ультразвукову діагностику як у звичайних випадках, так і в рідкісних. Лікарі можуть перевіряти свої знання, порівнюючи свої діагнози з документацією, пов'язаною з кожним модулем. Таким чином, симулятор служить довідником для учня. Надання цих навчальних та довідкових ресурсів для лікарів встановлює послідовний стандарт якості у діагностиці ультразвуком.

Розвиток навичок

- Видалення рідини або повітря з плевральної порожнини.
- Розуміння плевральних випотів.



Рис. 99. Ультразвукова модель для торакоцентеза (Ultrasound Thoracentesis Model): зовнішній вигляд та УЗ-анатомія

Особливості

- Анатомічно правильний.
- Модельна база призначена для багаторазового використання з заміною тканини.
- Самозпадання для кількох процедур.

Парацентез, ультразвукова тренувальна модель

Ми знаємо, що набуття майстерності у використанні ультразвуку потребує практики.

Цей ультразвуковий тренажер дозволяє учневі виконувати діагностичний та/або терапевтичний парацентез. Анатомічно правильний тренажер застосовується для імітації пацієнта (рис. 100), який сидить під кутом 45 градусів з розтягнутою передньою черевною стінкою та включає симфіз лобка, клубовий гребінь і пупок. Процедура може бути виконана на середній лінії під пуповиною. Під УЗД можна візуалізувати епігастральні судини.

Утримуючи у формі дорослого людського тулуба, ультразвуковий парацентезний модуль містить частину печінки, тонкої кишки та різноманітні кишкові рідини розміром від малих, середніх і великих, що дозволяють учню починати навчання УЗД контролю з легкодоступних рідких просторів та досягти прогресу в тому, щоб орієнтуватись в менших рівнях рідини.

Наші симуляційні матеріали відповідають ультразвуковим характеристикам реальних тканин людини, тому учні, використовуючи ультразвукову систему на наших навчальних моделях, отримують таку саму якість, яку вони очікують від пацієнтів у клінічній практиці.

- Реалістична ультразвукова модель парацентеза чудово підходить для тренінгу лікарів-фахівців та студентів для здобуття навичок, пов'язаних з процедурами проведення парацентезу, керованого ультразвуком.
- Чудова ультразвукова характеристика зображень.



Рис. 100. Ультразвукова модель для парацентеза: зовнішній вигляд та УЗ-анатомія

- Анатомічно правильна модель внутрішньої частини живота, включаючи частину печінки, тонкої кишки, поперечної ободової кишки та наявність черевної (асцитичної) рідини.
- Позитивний потік рідини в судинах забезпечує користувачам негайний зворотний зв'язок при доступі до внутрішньочеревної рідини.
- Тканини відповідають акустичним характеристикам справжньої тканини людини, тому учні, використовуючи ультразвукову систему на наших моделях навчання, отримують ті самі якості, які очікують від пацієнтів у клінічній обстановці.
- Безкомпромісна якість зображень дозволяє навчати використанню моделей.
- Набуття практичних навичок за допомогою ультразвукового контролю.

Розвиток навичок

- Використання ультразвукового датчику, щоб звести до мінімуму ризику та вчитися:
 - виявляти кишеньку асцити;
 - збільшенню відстані від шкіри до рідини, уникаючи кишківник.
- Пошук судин під шкірою, використовуючи судинний датчик.
- Злив рідини з очеревини.
- Використання традиційного латерального каналу або методу серединної білої лінії (midline linea alba).
- Пальпація анатомічних орієнтирів, важливих для процедури.

Особливості

- УЗД, сумісна зі змінною тканиною.
- Внутрішня анатомія включає поверхневі епігастральні судини, печінку та селезінку, прямокутні м'язи черевної порожнини й кишківник.
- Дозволяє одержати близько літра внутрішньочеревної рідини.
- Гнучка анатомія та реалістична голка.

Система SonoMom

Система SonoMom – діагностичний ультразвуковий тренер для ускладнень вагітності в першому триместрі.

SonoMom (рис. 101) – це симулятор ультразвукового тренування для сонографічної діагностики ембріональних ускладнень. Система пропонує як трансвагінальні, так і трансабдомінальні ультразвукові дослідження для підготовки клініцистів для виявлення сонографічних ознак ускладнень ранньої вагітності протягом перших 12 тижнів вагітності, включаючи позаматкову вагітність. Тренажер становить собою частину тіла з внутрішніми та зовнішніми орієнтирами, з імітацією трансвагінальних та трансабдомінальних зондів для розвитку навичок, необхідних для клінічної практики. Учня пропонується

Рис. 101. Симулятор SonoMom: зовнішній вигляд та практичне використання

13 пацієнтів здорових і з патологіями, а також два випадки невагітних. Екран комп'ютера показує ультразвукове зображення, отримане з використанням імітаційних зондів на манікені.



Розвиток навичок

- Зрозуміти та діагностувати стан хвороби, використовуючи реальні зображення та відео пацієнта.
- Визначити зовнішні орієнтири шляхом візуалізації та пальпації форми тіла, м'яких тканин та внутрішніх орієнтирів за допомогою ультразвуку.

Симуляційне навчання медицині катастроф та медицині в умовах військової загрози

Терористичні загрози в поєднанні зі збільшенням кількості природних та техногенних катастроф зумовлюють необхідність запровадження симуляційного навчання в контексті даних проблем. Проведені опитування свідчать про те, що клініцисти мають високу зацікавленість, а також досить низький рівень знань з питань медицини катастроф. Опитування 614 сімейних лікарів, проведені Chen та ін., свідчать про те, що лише 18% респондентів мали будь-який попередній тренінг з теми, хоча 93% повідомляють, що вони вважають таке навчання необхідним.

В останній час значні зусилля були витрачені на переоцінку надання медичної допомоги з боку системи охорони здоров'я для запобігання, виявлення й реагування на стихійні лиха та терористичні інциденти за участю зброї масового знищення (ЗМЗ), які нині класифікуються як хімічні, біологічні, радіологічні, ядерні, та вибухонебезпечні (СBRNE) агенти. Ця переоцінка включає визначення похідного рівня навичок та компетенції працівників громадського здоров'я цілому, а також оцінку медичних працівників у державних органах охорони здоров'я, навчальних центрах та приватних медичних центрах. Медичні вищі навчальні заклади відповіли на цю потребу, почавши інтегрувати теми, пов'язані з агентами СBRNE, у свої навчальні плани. Заклади вищої освіти України, включно з ОНМедУ, почали розробляти керівні вказівки щодо внесення інформації з медицини катастроф та тероризму до навчальних планів студентів, курсантів післядипломної освіти. Більшість закладів охорони здоров'я намагаються заповнити цю прогалину знань, пропонуючи курсантам післядипломну підготовку з цих питань. Проблема, з якою стикається цей підхід, є, що більшість цих курсів проектується на припущенні, що учасники – досвідчені лікарі, які завершили навчання; отже, курси мають на меті практично орієнтовану схему з чітко визначеними ролями цих практиків в умовах ОЗ. Таким чином, хоча це використання програм є спробою включити інформацію про тему, її бракує, тому що вона не

призначена для студента або не залежить від рівня знань та функціональної ролі студентів. Багато предметів, які будуть в навчальній програмі для агентів CBRNE, уже є частиною традиційних навчальних програм вишів, включаючи медичні, стоматологічні та медсестринські відділення. Курси з патофізіології, токсикології, інфекційних хвороб, громадського здоров'я, готовності до надзвичайних ситуацій/реагування на катастрофи, біостатистики та епідеміології запроваджують концепції та теми, які є основою для підготовки та реагування на загрози від конкретних ЗМЗ. Спираючись на ці знайомі концепції, впроваджуються нові технології, щоб випускники були озброєні необхідними знаннями та навичками, щоб стати компетентними та підготовленими лікарями, стоматологами, медичними сестрами, медичними працівниками та фахівцями. Такі курсанти матимуть клінічні знання та навички, необхідні для ефективної роботи в сучасному середовищі, в якій можливість виникнення терористичної загрози та надзвичайних ситуацій стала реальною, а не тільки теоретичною. Проте школи для медичних працівників також повинні забезпечити своїх учнів навичками взаємодії в межах міждисциплінарних груп у контексті підготовки та реагування на агенти CBRNE, включаючи збір та збереження криміналістичних доказів. Скоординована та мультидисциплінарна відповідь на надзвичайну ситуацію має важливе значення для зменшення смертності та хвороб, одночасно підтримуючи громадський порядок та основні елементи системи охорони здоров'я. Наскільки нам відомо, жодна з існуючих навчальних програм не є систематичною метою підготовки великої кількості фахівців у галузі охорони здоров'я для реагування на тероризм або надзвичайну ситуацію в галузі охорони здоров'я через міждисциплінарний та міжвідомчий підхід. Фактично огляд основних навчальних програм 25 вишів виявив лише один навчальний план, який мав на меті підготовку спеціалістів з питань надзвичайних станів та терористичної загрози. Це свідчить про все ще значною мірою неврегульовану потребу в підготовці в цій галузі.

Тероризм та виникнення надзвичайних ситуацій разом із наведеними вище даними чітко вказують на необхідність включення підготовки до надзвичайних станів та відповідного матеріалу до навчальних програм для кожного вишу в країні. Як зазначалося раніше, в розділі ми описуємо процес та подаємо список статей, основні цілі щодо підготовки. Компетенції визначаються як знання, навички та здібності, необхідні для ефективного функціонування організації чи професії. Кінцеві цілі, які ми викладаємо, застосовуються до всіх медичних спеціальностей, медичних, стоматологічних, медсестринських та студентських медичних закладів.

Процес розроблення

Спираючись на провідні європейські та американські рекомендації, процес розроблення програми має чотири мети:

- 1) ретельне вивчення існуючих навчальних планів кожного факультету закладу вищої освіти, щоб визначити відповідні сфери для введення нового додаткового матеріалу;
- 2) розроблення навчальних модулів на основі наявних знань студентів;
- 3) визначення та розроблення основного матеріалу, який охоплює всі дисципліни;
- 4) побудова конкретного вмісту відповідно до кожної дисципліни.

Методи навчання в нашому виші охоплюють лекційні курси в класі, використання інтернет-ресурсів, а також навчання в симуляційному центрі.

Надалі наведено шість напрямів з підготовки студентів у контексті конкретних цілей.

Перелік → **знання**: уміння запам'ятати раніше вивчений матеріал. Знання є найнижчим рівнем навчання в когнітивній сфері. Ця навичка може включати залучення широкого кола матеріалів – від конкретних фактів до повних теорій. Однак усе, що потрібно, це відсіяти відповідну інформацію.

Опис → **розуміння**: здатність зрозуміти зміст матеріалу. Ця навичка може бути показана шляхом перекладу матеріалу з однієї форми в іншу (слова або цифри), роз'яснюючи матеріал (пояснюючи або узагальнюючи), а також оцінюючи майбутні тенденції (прогнозування наслідків або ефектів).

Демонстрування → **застосування**: уміння використовувати вивчені матеріали в нових та конкретних ситуаціях. Це може включати застосування таких речей, як правила, методи, поняття, принципи, закони та теорії.

Аналіз → **дедукція**: можливість поділити матеріал на складові частини, щоб його організаційна структура була зрозумілою. Ця навичка може включати ідентифікацію частин, аналіз взаємозв'язку між частинами та визначення організаційно задіяних принципів.

Комбінування → **синтез**: можливість скласти частини разом, щоб сформувати нове ціле. Це може полягати у виробництві унікального зв'язку (теми або мови), плану операцій (техніки дослідження) або набору абстрактних зв'язків (логічна схема – зв'язка теми).

Оцінка → **підхід**: можливість судити про цінність матеріалу (стаття, доповідь, дослідження) для даної мети. Рішення мають бути прийняті на основі визначених критеріїв. Це можуть бути внутрішні критерії (організація) або зовнішні критерії (відповідність цілям). Студент може визначити критерії або отримати їх від керівництва.

Основними етапами, що мають засвоїти та розібрати курсанти на заняттях, є: розпізнавання; складення повідомлення у відповідну організацію; план евакуації та лікування; міждисциплінарна відповідь та підхід.

Резюме основних напрямів для навчання менеджменту та готовності до надзвичайних ситуацій студентами медичних факультетів

I. Управління надзвичайними ситуаціями та готовність до них:

1. Фази катастрофи: назвіть та опишіть різні фази катастроф.
2. Оцінка та планування ризиків безпеки: поясніть поняття та опишіть вибрані методи оцінки ризиків безпеки та всіх ризиків планування.
3. Відповідні функціональні ролі: поясніть обов'язки та функції ролей відповідно до своєї професії, кваліфікації та рівня акредитації медичної установи.
4. Інцидент-орієнтовані дії: поясніть поняття інцидент-орієнтованих дій та опишіть їх функціональні складові.
5. Інтеграція з управлінням надзвичайними ситуаціями: назвіть та опишіть учасників місцевої системи управління надзвичайними ситуаціями та опишіть свою роль у межах цього відомства.
6. Зв'язок: поясніть поняття сповіщення про ризики та опишіть процедури повідомлення про можливі катастрофи.
7. Державні ресурси та влада: укажіть урядові ресурси та визначте регуляторні питання, пов'язані з надзвичайними ситуаціями управління та реагування.
8. Оцінка готовності: опишіть оцінку діяльності, такі як основні завдання.

II. Тероризм та готовність до надзвичайних ситуацій у громадському секторі:

1. Хімічні, біологічні, радіологічні, ядерні та вибухові речовини (CBRNE): назвіть основні класи зброї та стратегії профілактики для кожного з них.
2. Біологічний: назвіть біологічні агенти категорії А та опишіть їх епідеміологію, пов'язані з нею хвороби та лікування; назвіть агенти категорії Б.
3. Хімічний: назвіть основні класи хімічних агентів, пов'язані з потенційною терористичною діяльністю, та опишіть їх шляхи впливу, асоційовані хвороби та лікування.
4. Радіологічний/ядерний: укажіть типи випромінювання, пов'язані з потенційною терористичною діяльністю, та опишіть їх шляхи впливу, асоційовані хвороби та лікування.
5. Засоби індивідуального захисту: опишіть принципи та продемонструйте здатність вибрати відповідне індивідуальне захисне обладнання.

III. Системи спостереження та реагування ОЗ:

1. Принципи та практика спостереження: назвіть та опишіть принципи та процедури систем спостереження та нагляду.
2. Заходи ОЗ: назвіть та опишіть втручання громадського здоров'я, які є частиною відповіді на сигнали спостереження.

IV. Догляд за хворими під час катастрофи, тероризму та надзвичайних ситуацій:

1. Анамнез: продемонструйте здатність збирати анамнез, які ідентифікують симптоми, пов'язані з надзвичайними станами або впливом агентів CBRNE.
2. Медичний огляд: продемонструйте здатність проводити фізикальний огляд, що виявляє ознаки, пов'язані з надзвичайними станами або впливом агентів CBRNE.
3. Диференціальний підхід: продемонструйте здатність урахувувати вплив надзвичайних станів або агента CBRNE при встановленні диференційних діагнозів та складання переліку проблем.
4. Діагностика: продемонструйте здатність виключати, коли це можливо, або визначити точний діагноз впливу факторів надзвичайних станів або агентів CBRNE.
5. Процедури та лабораторні дослідження: продемонструйте можливість включення доказових діагностичних процедур і лабораторних досліджень для підтвердження діагноза та/або збудника.
6. Фармацевтика: знання фармакології та фармацевтичних препаратів, що використовуються для боротьби з агентами CBRNE (наприклад, опіками, біохімічні антидоти, антибіотики, вакцини).
7. Лікування: у межах своєї професійної практики ініціюють терапевтичні втручання для лікування біологічних, хімічних, радіологічних та масових травм.
8. Виявлення стрес-індукованих реакцій: визначте ознаки та симптоми гострої або відкладеної стресової реакції на критичні інциденти серед громадян або респондентів.
9. Лікування стресової реакції на випадок: продемонструйте знайомство з різноманітними ресурсами терапії гострої або відкладеної стресової реакції серед громадян чи респондентів.
10. Криміналістика: продемонструйте здатність визначати, збирати та зберігати судово-медичні дані від пацієнтів, які можуть бути жертвами надзвичайних та терористичних подій.

Ураховуючи наведене, студенти медичних навчальних закладів, лікарі-інтерни та лікарі-практики усіх спеціальностей мають такий **рекомендований мінімум знань з теми**.

1. **Фази управління надзвичайними ситуаціями** – описати.
2. **Оцінка ризику небезпеки:**
 - *Концепція* – описати.
 - *Методи* – описати.
 - *Використання* – описати.

3. Функціональні ролі у відповіді на надзвичайну ситуацію:

- *Роль громадянина, громади, волонтерів, різних секторів охорони здоров'я та агентства в плануванні відповіді на стихійне лихо, надзвичайну ситуацію або терористичну атаку — описати.*
- *Концепція функціональної ролі реагування на катастрофи та функціональна роль своєї професії в ліквідації наслідків катастрофи — описати.*
- *Можливість виконувати основні функції, які зазвичай виконуються спеціалістами даної професії — продемонструвати.*
- *Важливість підтримки експертизи знань у цій галузі практики та участь у тренуванні з надзвичайних ситуацій — описати.*
- *Можливість застосовувати знання та досвід до нових ситуацій, які становлять небезпеку, без перевищення повноважень чи можливостей — продемонструвати.*
- *Важливість особистої та сімейної підготовленості та необхідність включення функціональної ролі в контекст навчання — описати.*

4. Командна система в разі виникнення ситуацій:

- *Концепція менеджменту надзвичайних ситуацій і як вона застосовується на державному, місцевому, агенційному та інституційному рівнях — описати.*
- *Концепція та принципи функціонування центрів з надзвичайних ситуацій — описати.*

5. Інтеграція з управлінням надзвичайними ситуаціями:

- *Процеси та лінії зв'язку в узгодженому порядку міжсвідомчої взаємодії на місцевому, державному та національному рівнях — перерахувати.*
- *Поняття про заходи з оцінки надзвичайних ситуацій, вправи та симуляційне навчання — описати.*
- *Соціальні, моральні та етичні проблеми, що впливають із планування та реагування на катастрофи — описати.*

6. Зв'язок та комунікації:

- *Принципи комунікації в умовах ризику та їх застосування під час стихійних лих — описати.*
- *Джерела для отримання точної інформації на всіх етапах катастрофи чи іншої надзвичайної події — перерахувати.*

7. Оцінка готовності:

- *Внесок своєї професії до проведення регулярних тренувань з надзвичайних ситуацій та оцінювання постійної оновлюваності знань — пояснити.*

Досвід ОНМедУ в проведенні симуляційного навчання з надзвичайних станів полягає в моделюванні ситуації надання медичного забезпечення в умо-

вах бойових дій (як на базі мобільного польового госпіталю, так і в польових умовах) з різним рівнем наявності медичної апаратури.

На думку нашої експертної групи, найраціональнішим є проведення занять у малокомпактних групах чисельністю до 15 осіб.

Дослідження показали, що симуляція є ефективним інструментом навчання студентів-медиків, особливо якщо порівнювати з більш традиційними дидактичними способами. Гібридне моделювання поєднує в собі кілька способів моделювання (таких, як низькореалістичні та високореалістичні тренажери, або наймані актори) для досягнення цілей навчання.

Препольове симуляційне навчання тривало 16 годин упродовж двох днів та базувалося на використанні чотирьох симуляторів контролю кровотечі з низьким рівнем реалістичності, а також один із симуляторів середнього рівня реалістичності вогнепальних ран/обструкції дихальних шляхів, марки Operative Experience (North East, Maryland). Студенти вивчали, як застосовувати турнікети та виконувати крікотиреоїдтомії лікарями та викладачами ОНМедУ. Цілями цього навчального періоду були оновлення знань студентів про ці процедури та ознайомлення студентів із симуляторами.

Студенти в групах по 5 осіб провели 35 хвилин на симуляторній станції. По-перше, викладач надав студентам інформацію про можливості та обмеження високореалістичного симулятора Trauma Man (Simulab) (рис. 102) та Resusci Anne (Laerdal, Wappingers Falls, Нью-Йорк) (рис. 103), які вони використовуватимуть пізніше на тренуванні.



Рис. 102. Симулятор Trauma Man (Simulab): зовнішній вигляд

Рис. 103. Симулятор Resusci Anne (Laerdal): зовнішній вигляд та планшет з програмою для контролю



Далі викладачі демонстрували необхідні навички зупинки кровотечі та менеджменту дихальних шляхів. Кожен учень мав принаймні одну можливість застосувати джгут до симулятора кровотечі та практикувати крикотире-оїдтомію у невеликих групах (3–5 осіб).

Безпосередньо симуляція надання медичної допомоги в умовах бойових дій здійснювалася в малокомплектних групах чисельністю 3–5 осіб, що наближа-ло курсантів до умов пересувного шпиталю з обмеженнями в ресурсах, персо-налі та обладнанні. Першочергове завдання такої групи полягає у швидкому стабілізуванні вітальних показників пацієнтів з переходом до надання більш цільоспрямованої медичної допомоги або транспортування на наступний етап. Використання стратегії damage-control довело свою ефективність у нещодавніх конфліктах в Іраку та Афганістані, і її базові поняття включені в за-няття. Усе оточення імітує справжні бойові дії: від найманих акторів, які мо-жуть час від часу з'являтися на місці проведення симуляції, звуків вибухів та світлового забезпечення до наявності рації з можливістю викликати допомогу чи запросити додаткові ресурси. Слід зауважити, що симуляція з викорис-танням TraumaMan проводиться завжди за нестабільності вітальних показників симулятора, що вимагає ставитися до манекена як до справжнього пацієнта.

На двох місцях надання допомоги розміщено два симулятори – високої реалістичності TraumaMan та середньої реалістичності ResuscAnne. Студен-ти переміщувалися між двома станціями надання допомоги під час вправи. Усі студенти мали високоякісний симулятор у своїй групі в певний момент під час вправи. Існували численні матеріально-технічні проблеми, пов'язані з переміщенням дорогих, іноді крихких шматків електронного обладнання в середині брудного та небезпечного польового середовища. Весь процес кон-тролювався досвідченим оператором (лаборантом), який відповідав за реакцію симулятора на дії команди, а також лікарем спеціалістом з надання даного виду допомоги на випадок надзвичайних ситуацій. Також важливим ком-понентом сценарію було забезпечення правильного постачання. Він вклю-чав відповідний блок живлення (бензиновий генератор) та подовжувальний шнур, кришку для захисту імітатора від погоди (в автомобілі або наметі) та обладнання для виконання планових процедур (наприклад, ендотрахеальна трубка). Під час вправ студенти регулярно переміщувалися, тому симулятори повинні бути захищені від випадкових поламак.

Під час проведення симуляцій у нас ніколи не було ситуації, коли студент, який грає роль лікаря, міг підготуватися до сценарію заздалегідь. Виклада-чами ОНМедУ було обрано чотири випадки – травматичний пневмоторакс, травма голови, сепсис та гострий інфаркт міокарда/зупинка серця. У кожно-го сценарію були два різні анамнези. Наприклад, одна версія пневмотораксу відбулася після вогнепальної поранення грудної клітини, а інша – унаслідок катастрофи автомобіля. Лікар швидкої допомоги кожного разу перед симу-ляцією проводив брифінг, як поводитися з перерахованими травмами або

хворобами. Після початку сценарію і входу до кімнати курсанти починали оцінювати пацієнта. Вони отримували базову частину анамнезу і дані фізичальних досліджень. Потім викладач давав сигнал лаборанту, і «пацієнт» ставав недоступним контакту.

На цьому етапі студенти розпочинали роботу з Trauma Man. Курсанти отримували інструкцію виконувати всі процедури, яких потребував би реальний пацієнт. Ми розробили обов'язкові цілі в менеджменті хворого в кожному окремому сценарію, такі, як, наприклад, плевральна пункція в разі напруженого пневмотораксу. Кожен сценарій був розроблений так, щоб бути досвідом з клінічного менеджменту та лікування, але також дозволив студентам демонструвати знання, що можна оцінити, викладачеві. Випадки, які дозволяв проводити симулятор Trauma Man, не класифікувалися робочою групою відносно певної дисципліни, але були розцінені курсантами більшою мірою як «хірургічні» та «терапевтичні». Усі студенти закінчили тренінг *Advanced Traumatic Life Support (ATLS)* приблизно за чотири місяці до навчання, який не включав використання TraumaMan.

При завершенні кожного випадку група курсантів викликала лікаря (роль якого виконував викладач) наступного рівня надання допомоги, коротко описувала стан пацієнта та відповідала на будь-які питання стосовно стану пацієнта, а також проведеної терапії. Потім відбувся 5-хвилинний дебрифінг за участю викладача. Кожен сценарій тривав від 20 до 30 хвилин.

Чотири симулятори керованої кровотечі з низьким рівнем реалістичності також використовувалися під час симуляцій. Тренажери мали шрапнельні або вогнепальні рани (рис. 104) – найчастіші причини кровотеч у бою. Наймані актори переносили симулятори з ними в зону проведення бойових дій. У місці трагедії актори займали позицію поранених солдатів і розміщували з ними симулятор кровотечі. Радіовиклик до кімнати очікування сигналізував курсантам, що вони мали лишити свої місця, щоб надати допомогу на полі бою. Актори відкривали клапан, який дозволяв симулятору стікти кров'ю. Тоді курсанти повинні були розмістити турнікети на тренажері. Доктрина дотичної тактичної бойової атаки свідчить, що перше медичне лікування на полі бою полягає в тому, щоб припинити кровотечу. Симулятори та актори,



Рис. 104. Накладки у вигляді поранень для тренажерів/найманих акторів

були «евакуйовані» до польового госпіталю та мали можливість виконувати інший сценарій. Під час цих ситуацій студенти оцінювали свою діяльність як медики.

На основі проведених навчань груп, найпоширеніших помилок та рекомендацій МОЗ України та ВОЗ, європейських та американських протоколів ОНМедУ пропонує такий алгоритм надання першої допомоги в умовах ведення бойових дій:

1. Менеджмент дихальних шляхів:

- Потрійний прийом за Сафаром.
- Пацієнти без свідомості без обструкції дихальних шляхів:
 - назофарингеальна трубка, інтубація трахеї;
 - комбітьюб, або встановлення ларингеальної маски.
- Пацієнти без свідомості з обструкцією дихальних шляхів:
 - крікотиреотомія за неможливості інтубації трахеї та/або за відсутності інших засобів.

2. Дихання:

- передбачити напружений пневмоторакс і провести декомпресійну пункцію голкою, якщо потерпілий має односторонню проникну травму грудної клітини і дихальну недостатність, яка прогресує;
- розглянути необхідність дренивання плевральної порожнини, якщо напружений пневмоторакс усувається торакоцентезом;
- кисень (за наявності).

3. Кровотеча:

- розглянути необхідність використання притискання артерії або накладання турнікету.

4. Довенний доступ:

- встановити катетер не менше ніж 18 G до периферичної вени.

5. Інфузійна терапія:

- відсутність кровотечі чи кровотеча, яку вдалося припинити, без ознак шоку: р-н Рінгера лактат в об'ємі не менше ніж 250 мл/год;
- кровотеча, яку вдалося припинити, з симптомами шоку: Геласпан 1000 мл стартово;
- неконтрольована або неприпинена кровотеча (наприклад, внутрішньо-черевна): розглянути можливість відмови від ресусцитації та скорішого доправлення до госпіталю;
- пацієнти з травмами голови: мінімальна інфузія гідроксиетілкрохмалю, якщо немає конкурентної контрольованої кровотечі.

6. Моніторинг:

- налаштувати моніторинг базових показників – таких, як частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, сатурація гемоглобіну киснем.

7. Оглянути, обробити та перев'язати рани, якщо це ще не виконано.

8. Провести огляд на наявність додаткових пошкоджень.

Анальгезія за необхідності:

- застосування морфіну гідрохлориду: ін'єкція 5 мг довенно; зачекати 10 хв; ввести додатково 5 мг у разі потреби.

10. Імобілізація місць переломів та повторне вимірювання пульсу, якщо це ще не проводилося.

11. Антибактеріальна терапія (якщо ще не була введена):

- цефокситин: 2 г повільно довенно болюсно (за 3–5 хв) у разі проникної травми живота, масивної травми м'яких тканин, відкритих ран, дуже забруднених ран або великої затримки до евакуації.

18.1. Симуляційний сценарій – Укус змії під час виконання бойового завдання

Цільова аудиторія: лікарі загальної практики, лікарі-інтерни, лікарі анестезіологи, медичні сестри, військові лікарі.

Симулятори, що використовуються на базі ОНМедУ: Trauma Man, Sim Man, стандартизований пацієнт.

Штатні працівники, які задіяні в симуляції на базі ОНМедУ: викладач (проведення брифінгу/дебрифінгу), також – виконання ролі лікаря наступної ланки надання медичної допомоги, якому курсанти передають потерпілого; лаборант симуляційного навчання, який відповідає за зміни життєвих показників пацієнта (у разі використання симулятора Trauma Man, Sim Man; лаборант, який відповідає за надання необхідних ліків та інвентаря.

Напрями вдосконалення навичок

- Ведення пацієнта.
- Медичні знання.
- Навички роботи в команді та комунікації.
- Пріоритезація завдань та дій.

Навчальні цілі:

- Уміти розпізнавати та лікувати вжалення отруйною змією.
- Навчитися комунікації в команді та визначенню першочергових дій, що виконуються в такому разі.
- Уміння продемонструвати негайні відповідні методи діагностики та лікування в разі виявлення ситуації.
- Уміння ефективно спілкуватися в команді впродовж та після випадку.
- Провести диференційну діагностику з вжаленням неотруйною змією в пацієнта.
- Наочно переконатися в необхідності грамотно оцінювати потенційні ризики процесу передачі пацієнта з території ведення дій до шпиталю.

- Відпрацювання пріоритезації завдань.
- Вивчення алгоритму надання медичного забезпечення в умовах ведення бойових дій.

Приклад симуляційного сценарію

Під час проведення місії з охорони гуманітарного конвою (стєпова місце-вість) патрулем, що складається із 16 осіб, одного з військовослужбовців віком 23 роки вкусила змія, яку солдат не може ідентифікувати. Через 7 хв після укусу військовий почав відчувати запаморочення та нудоту, задишку. Передбачуваний час прибуття до місця призначення – 3 години. Найближче місце можливої евакуації знаходиться за 6 км від конвою.

Терапевтичний анамнез: практично здоровий.

Травми, операції: апендектомія у віці 12 роки, проблем з загальною анестезією себе та близьких родичів не відмічає.

Приймання ліків: не приймає.

Алергія: алергічне висипання на харчові алергени (цитрусові).

Шкідливі звички: не курить, прийом алкоголю у невеликій кількості періодично.

Фізикальне обстеження:

Вага 79 кг, зріст 182 см, ІМТ 23,4.

На момент огляду:

АТ 100/70, ЧСС 90, SpO₂ 96%.

Свідомість: пригнічення, відчуває запаморочення.

Вентиляція: самостійне дихання, ЧД 16 за хв.

Аускультативно в легенях: чисто.

Серце: без змін.

Огляд через 5 хв:

АТ 90/50, ЧСС 120, SpO₂ 90%.

Свідомість: оглушення.

Вентиляція: самостійне дихання, ЧД 26 за хв.

Аускультативно в легенях: розсіяні хрипи.

Серце: тони приглушені.

Підготовка до симуляції/брифінг

- Зробіть ретельний огляд кімнати, обладнання та манекенів. Це має зайняти близько 20 хвилин.
Поясніть, що, якщо ви використовуєте акторів як медсестер, вони будуть відповідати на запитання та не виконуватимуть дії.
Якщо ви проводите міждисциплінарне моделювання, то спеціалісти працюватимуть у звичному режимі.
- Налаштуйте групу на проведення симуляції, виконайте таке: обговоріть навчальні цілі заняття, поясніть базові принципи кризис–менеджменту та роботи в команді згідно з принципами Crisis Resource Management та TeamSTEPPS.
- Зачитайте такі інструкції всім учасникам симуляції.

Ви будете проінструктовані персоналом симуляційного центру і після цього запрошені до кімнати симуляції.

Якщо у вас є запитання, ви маєте можливість їх поставити, та пам'ятайте:

1. Ставтесь до сценарію настільки реально, наскільки це можливо.
2. Використовуйте індивідуальні засоби захисту.
3. У разі необхідності допомоги використовуйте власні мобільні телефони для зв'язку з персоналом.
4. Ви можете просити надати ліки, які вважаєте за потрібні, також отримати дані щодо дози та шляху введення як у разі реальної клінічної ситуації.
5. Ви можете вимагати транспортування пацієнта до операційної, якщо вважаєте, що в цьому є потреба.
6. При проведенні симуляції з використанням стандартизованого пацієнта (актора), будь ласка, утримуйтеся від проведення будь-яких ін'єкцій.

Підготовка та обладнання для симуляції

Рекомендовані тренажери

Можуть бути використані різноманітні симулятори в контексті даного сценарію:

1. Sim Man®, Trauma Man.
2. Стандартизований пацієнт.

Обладнання кімнати

Кімната має бути подібною до звичного степного ландшафту, у медичній сумці лікаря/фельдшера має бути:

- набір для катетеризації периферичної вени;
- адреналін;
- шприци;

- маска та АМБУ;
- пульсоксиметр;
- ліки: інфузійні розчини, гідрокортизон, преднізолон, антигістамінні препарати;
- пробірки для аналізу крові;
- катетер Фоллея.

Симулятор або стандартизований пацієнт розміщуються на підлозі кімнати або ношах.

Додаткове обладнання: рація; колонки для сповіщення лаборантом про стан пацієнта відносно наданої допомоги; монітор пацієнта в разі використання TraumaMan/SimMan для відображення вітальних показників пацієнта.

Необхідний персонал для проведення симуляції:

- персонал, який виконує динамічний контроль та зміну життєвих показників пацієнта;
- викладач;
- опціонально: персонал, який виконує сестринську роботу (якщо проводиться не мультидисциплінарна симуляція); оператор для запису відео (за бажання);

Очікувана тривалість симуляції: від 15 до 20 хвилин.

Подальший прогнозований розвиток події (після приєднання монітору ВІТ до пацієнта)

Без призначення адреналіну:

АТ не визначається, ЧСС 140, SpO₂ 84%.

Свідомість: сопор, кома.

Вентиляція: самостійне дихання, ЧД 28–33 за хв, потім – апное.

Аускультативно в легенях: розсіяні хрипи.

Серце: тони глухі.

На фоні призначення адекватної дози адреналіну:

АТ 100/60, ЧСС 120, SpO₂ 96%.

Свідомість: пригнічена.

Вентиляція: самостійне дихання, ЧД до 25 за хв.

Аускультативно в легенях: чисто.

Серце: тони приглушені.

На фоні призначення надмірної дози адреналіну:

АТ 240/150, ЧСС 180, SpO₂ 96%.

Свідомість: збудження.

Вентиляція: самостійне дихання, ЧД 28–30 за хв.

Аускультативно в легенях: чисто.

Серце: тони приглушені.

Основні моменти для підвищення реалізму сценарію

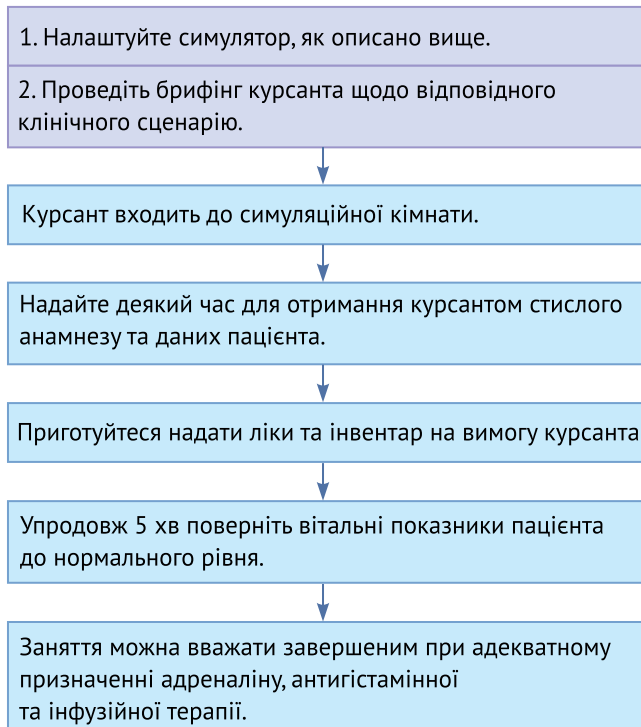
Для збільшення реалізму сценарію:

- використовуйте на манекені накладку з укусом змії.

Питання моніторингу, що потребують уваги:

- при проведенні симуляції група зобов'язана сповістити про ЧСС, АТ та інші вітальні показники на вимогу лікаря, який приймає пацієнта (викладача)

Ступінчастий алгоритм проведення симуляції та критерії успіху



Потрібно чітко проголосити всім учасникам «Заняття завершено!» та розпочати дебрифінг.

Модифікація кінцевої точки заняття:

- для більш тривалої симуляції в сценарій можна ввести виникнення передозування адреналіном.

Дії по закінченні симуляції

- Зберіть команду курсантів та проведіть дебрифінг з оцінкою виконання.
- Проведіть оцінку дій команди згідно моделлю GROW (**G**oals, **R**ealism, **O**utcome|options, **W**ays forward).

Goals (цілі)

Курсант має дати відповіді на запитання, що відбувалося з пацієнтом, яким був діагноз.

Правильна відповідь: Анафілактична реакція на введення цефтріаксона, що мала добру відповідь на введення адреналіну.

Realism (реалізм)

Чи був сценарій реалістичним? Якщо ні, то чи впливало це на прийняття рішень?

Outcome/options (результати/можливості)

Що було виконано добре? Що можна було зробити інакше? Якими були можливі шляхи лікування пацієнта? Що з людського фактору було показане в даній ситуації? Розібрати в групі:

- Необхідність провести диференціальний діагноз з кровотечею, гіповолемією, тепловим ударом.
- Можливість виникнення алергічної реакції на цитрусові.
- Лікування укусу змії проводиться за схожим з анафілаксією алгоритмом: адреналін 0,5 мг в/м або титровано до венно у фізіологічному розчині. Призначення інфузійних середовищ, гідрокортизону, антигістамінних засобів; транспортування до шпиталю для призначення відповідної сироватки.
- Міжкомандну взаємодію, стратифікацію завдань, алгоритм прийняття рішень у польових умовах. Чи буде заважати надання допомоги виконанню основного завдання?

Waysforward (шляхи до розвитку)

Якими були основні положення сценарію та кінцеві точки? Що кожен особисто вивчив у процесі заняття?

Список літератури

1. Горшков М. Д., Федоров А. В. Классификация симуляционного оборудования. *Виртуальные технологии в медицине*. 2012. № 2(8). С. 23–35.
2. Горшков М. Д., Федоров А. В. Экономический эффект виртуального обучения эндохирургии. *Виртуальные технологии в медицине*. 2010. № 2(4). С. 8–11.
3. Мещерякова М. А., Подчерняева Н. С., Шубина Л. Б. Обучение профессиональным мануальным умениям и оценка уровня их сформированности у студентов медицинских вузов. *Врач*. 2007. № 7. С. 81–83.
4. Нейман Ю. М., Хлебников В. А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. Москва, 2000. 168 с.
5. Обзор рекомендаций Американской Ассоциации сердечных заболеваний по СЛР и неотложной помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях от 2010 года / под ред. Mary Fran Hazinski. URL: https://www.heart.org/idc/groups/heart-public/@wcm/@ecc/documents/downloadable/ucm_317344.pdf
6. Свистунов А. А., Грибков Д. М., Шубина Л. Б. Кадровый голод как результат некачественного образования. *Качество образования*. 2012. № 9. С. 56–64.
7. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста. *Высшее образование сегодня*. 2004. № 3. С. 20–26.
8. Abrahamson S., Denson J. S., Wolf R. M. Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents. 1969. *Qual Saf Health Care*. 2004. Oct.;13(5):395-7.
9. Ahlborg L., Hedman L., Nisell H., Fellander-Tsai L., Enochsson L. Simulator training and non-technical factors improve laparoscopic performance among OBGYN trainees. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013; 92(10):1194–1201.
10. Balasundaram I., Aggarwal R., Darzi L.A. Development of a training curriculum for microsurgery. *British Journal Oral Maxillofac Surgery*. 2010; 48(8):598–606.
11. Blokhin B., Loayza H. et. al. Book of abstracts, Second International Paediatric Simulation Symposium and Workshops, Italy, 2009; 37.
12. Cannon W.D., Nicandri G.T., Reinig K, Mevis H, Wittstein J. Evaluation of skill level between trainees and community orthopaedic surgeons using a virtual reality arthroscopic knee simulator. *Journal Bone Joint Surg Am*. 2014; 96(7):57.
13. Daly M. K., Gonzalez E., Siracuse-Lee D., Legutko P.A. Efficacy of surgical simulator training versus traditional wet-lab training on operating room performance of ophthalmology residents during the capsulorhexis in cataract surgery. *The Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2013; 39(11):1734–1741.
14. Devitt J. H., Kurrek M. M., Cohen M. M., Cleave-Hogg D. The validity of performance assessments using simulation. *Anesthesiology*. 2001; 95(1):36–42.

15. Duncan J. R., Henderson K., Street M. et al. Creating and evaluating a data-driven curriculum for central venous catheter placement. *The Journal of Graduate Medical Education*. 2010; Sep; 2(3):389–97.
16. Guillaume Alinier. A typology of educationally focused medical simulation tools. *Medical Teacher*. 2007; 29: 243–250.
17. Heitz C., Eyck R. T., Smith M., Fitch M. Simulation in medical student education: survey of clerkship directors in emergency medicine. *Western Journal of Emergency Medicine's*; 2011; 12(4): 455–60.
18. Jamal M. H., Rousseau M. C., Hanna W. C. et al. Effect of the ACGME duty hours restrictions on surgical residents and faculty: a systematic review. *Academic medicine*. 2011; 86(1):34–42.
19. Miller M. D. Simulations in medical education: a review. *Medical Teacher*; 1987. 91:35–41.
20. Miskovic D., Wyles S. M., Ni M., Darzi A. W., Hanna G. B. Systematic review on mentoring and simulation in laparoscopic colorectal surgery. *Annals of Surgery*; 2010; 252(6):943–951.
21. Noeller T. P., Smith M. D., Holmes L. et al. A theme-based hybrid simulation model to train and evaluate emergency medicine residents. *Academic Emergency Medicine*; 2008; 15:1199–206.
22. Palese A., Trenti G., Sbrojavacca R. Effectiveness of retraining after basic cardiopulmonary resuscitation courses: A literature review. *Assist Inferm Ric*. 2003; 22: 68–75.
23. Privett B., Greenlee E., Rogers G., Oetting T. A. Construct validity of a surgical simulator as a valid model for capsulorhexis training. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2010; 36(11):1835–1838.
24. Saleh G. M., Theodoraki K., Gillan S. et al. The development of a virtual reality training programme for ophthalmology: repeatability and reproducibility (part of the International Forum for Ophthalmic Simulation Studies). *Eye (Lond)* 2013; 27(11):1269–1274.
25. Selvander M., Asman P. Cataract surgeons outperform medical students in Eyesi virtual reality cataract surgery: evidence for construct validity. *Acta Ophthalmol*. 2013; 91(5):469–474.
26. Selvander M., Asman P. Virtual reality cataract surgery training: learning curves and concurrent validity. *Acta Ophthalmol*. 2012; 90(5):412–417.
27. Siassakos D., Draycott T., O'Brien K., Kenyon C., Bartlett C., Fox R. Exploratory randomized controlled trial of hybrid obstetric simulation training for undergraduate students. *Simul Healthc*. 2010; 5(4):193–8.
28. Solverson D. J., Mazzoli R. A., Raymond W. R. et al. Virtual reality simulation in acquiring and differentiating basic ophthalmic microsurgical skills. *Simul Healthc*. 2009; 4(2):98–103.
29. Spiteri A. V., Aggarwal R., Kersey T. L. et al. Development of a virtual reality training curriculum for phacoemulsification surgery. *Eye (Lond)*; 2014;28(1):78–84.