

59

П

Поляков П. А.  
Сравнительная  
анатомия поз-  
воночных  
животных

В Библиотечку студентам - медикам  
14/749. Кир  
Новороссийская Университет

от автора.

# Сравнительная Анатомія

## ПОЗВОНОЧНЫХЪ ЖИВОТНЫХЪ.

*№ 231*

Краткій повторительный курсъ для студентовъ-медиковъ

**д-ра П. А. Полякова**

профессора и директора

Института Сравнительной Анатомии при Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ.

С - у д-ра П. А. Полякова  
Института Сравнительной Анатомии при Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ.

*231*

1977

СТУДЕНЧЕСКАЯ  
МЕДИЦИНСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА

1952 г.

Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Маттисена.

1907.

ИНВЕНТАР  
№ 1814

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Предлагаемый „Краткій повторительный курсъ для студентовъ медиковъ“ ни въ коемъ случаѣ не слѣдуетъ считать руководствомъ по Сравнительной анатоміи или могущимъ замѣнить таковое. Цѣль его появленія — дать студентамъ краткое изложеніе наиболѣе важныхъ свѣдѣній по Сравнительной анатоміи и, исключивъ подробности, установить наиболѣе очевидно постепенное развитіе организацій отъ низшихъ къ высшимъ въ ряду позвоночныхъ животныхъ. Въ виду того, что каждый студентъ долженъ приступить къ изученію Сравнительной анатоміи, прослушавъ вспомогательныя науки: Зоологію и Зоотомію, Антропотомію, т. е. Анатомію человѣка, Гистологію и Эмбриологію, здѣсь въ изложеніи фактическія данныя этихъ наукъ считаются уже усвоенными и не повторяются. Въ Заключеніи въ видѣ вывода изъ данныхъ Сравнительной анатоміи позвоночныхъ животныхъ указывается положеніе человѣка среди животныхъ.

П. Поляковъ.





## ВВЕДЕНИЕ.

**Сравнительная анатомія** есть философская наука естествознанія. Она пользуется фактами, добытыми изъ непосредственныхъ наблюдений природы методами многихъ другихъ наукъ, обобщаетъ ихъ и дѣлаетъ выводы и гипотезы, направляющія естествоиспытателей по тому или иному пути въ изслѣдованіи природы.

**Зоологія** даетъ основы описательнаго знанія царства животныхъ и распредѣленіе ихъ на родственныя между собой группы на основаніи данныхъ **Морфологіи**, т. е. свода фактическихъ данныхъ изученія внѣшнихъ формъ животныхъ.

**Анатомія** животныхъ каждаго въ отдѣльности (**Зоотомія**) и **Анатомія** человѣка (**Антропотомія**) даютъ факты относительно внутреннихъ формъ, внутренняго строенія отдѣльныхъ представителей животнаго царства.

**Гистологія** доставляетъ факты о тончайшемъ строеніи составныхъ частей животныхъ.

**Физиологія** даетъ факты, извлеченные изъ непосредственныхъ наблюденій надъ животными о значеніи для даннаго организма каждой составной его части.

**Эмбриологія** даетъ факты о развитіи и сложеніи какъ внѣшнихъ формъ, такъ и внутренняго устройства организмовъ отдѣльныхъ животныхъ отъ ихъ зарожденія до взрослога состоянія.

**Палеонтологія** отодвигаетъ въ давнопрошедшія времена и даетъ факты о томъ, какіе виды животныхъ существовали въ различные періоды древнѣйшихъ временъ и какое устройство они имѣли въ тѣ времена.

Голые факты, добытые отдѣльно каждой изъ этихъ наукъ, были бы бесплодны, самое накопленіе ихъ имѣло бы мало значенія, если бы **Сравнительная анатомія** путемъ своихъ методовъ не занималась сводкою этихъ фактовъ, оцѣнкой ихъ значенія и построеніемъ выводовъ, отвлеченій, гипотезъ, одухотворяющихъ весь этотъ сырой матеріалъ, придающихъ ему значеніе, приводящихъ въ стройную систему.

Всѣ факты, доставляемые всѣми названными

вспомогательными науками можно сравнить съ большими массама самага разнообразнаго и разно-качественнаго строительнаго матеріала: тутъ глина, земля, безформенные камни, мусоръ, кирпичи, дерево, желѣзо, известь и т. д. **Сравнительная анатомія** это тотъ архитекторъ, который, изучивъ весь этотъ строительный матеріаль, рассортировавъ, взвѣсивъ его цѣнность, значеніе, пригодность, составляетъ планъ строенія и поступаетъ при выполненіи его съ матеріалами сообразно ихъ качеству, употребляя въ дѣло или отбрасывая. **Сравнительная анатомія**, какъ философская наука, придаетъ значеніе и освѣщаетъ факты всѣхъ вспомогательныхъ наукъ, ставя всѣ ихъ въ связь. Какъ примѣръ: какой нибудь ничтожный бугорокъ на кости, не имѣющій никакого значенія для организма даннаго животнаго съ точки зрѣнія **Сравнительной анатоміи** пріобрѣтаетъ весьма важное значеніе, какъ доказательство общности строенія и существованія одного общаго плана строенія въ цѣломъ ряду животныхъ.

Когда вспомогательныя науки накопили достаточно фактическихъ данныхъ по изученію животныхъ, ихъ внѣшнихъ формъ и внутренняго стоенія, то, естественно, явилось стремленіе къ

обобщенію. Отсюда зародилась **Сравнительная анатомія**.

Первое изслѣдованіе подѣ названіемъ: „**Anatomia comparata**“ издалъ въ XVII вѣкѣ **Willisius**, который значеніе **Сравнительной анатоміи** выразилъ въ словахъ: „если я разсмотрю строеніе человѣческаго тѣла и затѣмъ сличу это строеніе со строеніемъ тѣла различныхъ животныхъ, то тогда только я уясню себѣ, къ чему служатъ разныя части человѣческаго тѣла“.

Появленіе послѣ того философской школы эмпириковъ (**Bacon, Descart**), считавшихъ необходимымъ для своихъ умозаключеній основываться на точныхъ фактическихъ данныхъ и признававшихъ недостаточность имѣвшихся тогда фактовъ для выводовъ, повело къ усиленнымъ изслѣдованіямъ въ области Зоотоміи и Экспериментальной физиологіи.

Въ началѣ XIX вѣка съ появленіемъ натурфилософской школы выдвигается на первый планъ не служебное только значеніе **Сравнительной анатоміи**, поскольку она способствовала изученію и пониманію строенія и отправленія тѣла и органовъ человѣческаго тѣла, а чисто научное, философское ея значеніе: выяснить



общій планъ и общіе законы устройства организма животныхъ. Главными представителями этой школы были: E. Joffroy Saint-Iler, Lamarck, E. Darwin, Oken, Schelling, Goethe. Натурфилософы пытались установить общій планъ организаціи животныхъ и основные законы этой организаціи; найти общее въ строеніи нисшихъ и высшихъ животныхъ, указать постепенное развитіе высшихъ животныхъ отъ нисшихъ. Установивъ общій планъ строенія, они распредѣлили все животное царство по ступенямъ животной лѣстницы, нисшую ступень которой занимало простѣйшее животное монада, высшую ступень — человѣкъ, на промежуточныхъ же ступеняхъ по степени совершенства своей организаціи размѣщались всѣ остальные животныя.

**J. Saint-Iler** и **Lamarck** учили, что виды животныхъ могутъ измѣняться, усовершенствоваться и такимъ образомъ подниматься вверхъ по животной лѣстницѣ.

**J. Saint-Iler** полагаетъ, что причиной измѣненія видовъ животныхъ главнымъ образомъ



служить измѣненіе внѣшнихъ условій существованія животныхъ. Напримѣръ, птицы могли произойти отъ рептилій вслѣдствіе измѣненія состава газовъ земной атмосферы.

**Lamarck** находилъ причину измѣненія видовъ животныхъ въ дѣятельности или бездѣйствіи органовъ животныхъ. Напримѣръ, жираффъ получилъ длинную шею вслѣдствіе постоянныхъ вытягиваній ея съ цѣлью достать для питанія листья съ высокихъ растений.

Но это ученіе о **постепенномъ превращеніи однихъ видовъ животныхъ въ другіе (evolutio)**, не имѣя въ своей основѣ достаточнаго количества фактическихъ данныхъ, столкнувшись съ господствовавшимъ тогда ученіемъ о **постоянствѣ и неизмѣнчивости видовъ**, потерпѣло пораженіе.

Знаменитый естествоиспытатель **Cuvier** установилъ **теорію типовъ**. По его ученію существовалъ не одинъ планъ строенія организмовъ, какъ учили натурфилософы, а четыре совершенно независимыхъ плана строенія — типы: позвоночныхъ, членистыхъ, моллюсковъ и лучистыхъ.

**Cuvier**, устанавливая теорію типовъ,

вмѣстѣ съ тѣмъ положилъ начало **Сравнительной анатоміи**, какъ самостоятельной наукѣ, состоящей главнымъ образомъ изъ выводовъ и обобщеній.

Обобщая имѣвшіеся факты, онъ характеризовалъ типъ **позвоночныхъ** животныхъ (vertebrata) присутвіемъ внутренняго скелета, расположеніемъ центральной нервной системы на спинной сторонѣ тѣла, подъ нею — пищеварительнаго канала и на брюшной сторонѣ сердце — центральный органъ кровеносной системы.

Типъ **членистыхъ** (articulata) характеризуется наружнымъ скелетомъ и положеніемъ нервной системы на брюшной сторонѣ тѣла, а сердца — на спинной сторонѣ.

Типъ **мягкотѣлыхъ** или моллюсковъ (mollusca) характеризуется нечленистымъ мягкимъ тѣломъ, скрытымъ обыкновенно подъ раковину, петлеобразнымъ пищеварительнымъ каналомъ и узловую нервною системою, расположенной безъ порядка; сердце у нихъ находится на спинной сторонѣ.

Типъ **лучистыхъ** или животнорастеній (*gadiata s. zoophyta*) имѣеть рѣзко выраженное лучистое расположеніе всего тѣла и его органовъ.

Въ установленіи своей теоріи неизмѣнчивости типовъ **Cuvier** опирался также на данныя **Палеонтологіи**.

Въ самыя древнѣйшія времена существованія земли имѣлись растенія и животныя, окаменѣвшіе остатки которыхъ или отпечатки ихъ находятъ въ соотвѣтственныхъ отложеніяхъ земной коры или формаціяхъ, составляющихъ эпохи земной исторіи.

Самая древнѣйшая эпоха, въ которой имѣются только первые еще сомнительные слѣды органической жизни, называется: I. Архаической эпохой, въ составъ которой входятъ: 1) Лаврентьевская и 2) Гуронская формація. Продолжительность этой эпохи исчисляется приблизительно въ 52 милліона лѣтъ.

II. Палеозойная эпоха или первичная эпоха исчисляется приблизительно въ 34 милліона лѣтъ. Въ составъ ея входятъ: 1) Кембріійская формація, 2) Силурійская формація, въ которыхъ найдены окаменѣлые остатки водорослей и безпозвоноч-

ныхъ животныхъ; въ самыхъ верхнихъ слояхъ первая одиночныя рыбы и сосудистыя растенія. 3) Девонская формація — преобладаніе безпозвоночныхъ животныхъ, довольно многочисленныя хрящевыя рыбы, болѣе частыя сосудистыя растенія. 4) Каменноугольная и 5) Пермская формація (Діасъ) — громадное развитіе сосудистыхъ тайнобрачныхъ растеній, много остатковъ рыбъ и первые немногіе остатки амфибій и рептилій.

III. Мезозойная эпоха и вторичная эпоха исчисляется приблизительно въ 11 милліоновъ лѣтъ. Въ составъ ея входятъ: 1) Триасовая, 2) Юрская и 3) Мѣловая формаціи — громадное развитіе хвойныхъ и саговыхъ растеній и рептилій, первая листовныя деревья, костистыя рыбы, птицы и млекопитающія.

IV. Кэнозойная или третичная эпоха исчисляется приблизительно въ 3 милліона лѣтъ. Въ составъ ея входятъ: 1) Эоценовая, 2) Міоценовая и 3) Пліоценовая формаціи — преобладаніе сѣменныхъ растеній, птицъ и млекопитающихъ, появленіе перваго человѣка.

V. Новѣйшая, Антропозойная, или четвертичная эпоха отъ начала образованія человѣче-

скаго языка до настоящаго времени исчисляется приблизительно въ 100000 лѣтъ. Въ составъ ея входятъ: 1) Дилювій и 2) Аллювій — преобладаніе скрытосѣменныхъ растений, теплокровныхъ животныхъ — преимущественно человѣка.

Данныя **Палеонтологіи** подтвердили, что уже въ самыя древнѣйшія времена существовали животныя тѣхъ четырехъ типовъ, которыя установилъ **Cuvier**, какъ неизмѣнные. Такимъ образомъ предшественники теперешнихъ животныхъ свидѣтельствовали въ пользу теоріи неизмѣнчивости типовъ.

Въ то же время **Cuvier** получилъ поддержку съ другой стороны въ изслѣдованіяхъ не менѣе знаменитаго собрата по естествознанію **Карла Бэра**. Своими изслѣдованіями **Бэръ** доказывалъ, что всѣ взрослые организмы животныхъ въ своемъ предшествующемъ состояніи — зародышевомъ, начиная съ самыхъ раннихъ ступеней развитія, подраздѣляются на тѣ же четыре типа. Одна изъ самыхъ раннихъ стадій развитія зародыша уже показываетъ, къ какому типу изъ четырехъ будетъ принадлежать развивающееся животное.

У зародыша **позвоночныхъ** весьма рано

появляется зачатокъ нервной системы на спинной сторонѣ и желтокъ прилежитъ къ брюшной сторонѣ.

У **членистыхъ** зачатокъ нервной системы появляется весьма рано, но на брюшной сторонѣ зародыша, а желтокъ прилежитъ къ спинной сторонѣ.

У **мягкотѣлыхъ** весьма рано появляется зачатокъ характерной для нихъ раковины, а желтокъ прилежитъ къ головной части зародыша (у головоногихъ.)

У **лучистыхъ** весьма рано обрисовывается лучистое расположеніе тѣла зародыша. Такимъ образомъ и данныя **Эмбриологii** также служили подтвержденіемъ теоріи типовъ **Cuvier**.

**Cuvier** признавалъ типы строго замкнутыми въ себѣ и не допускалъ существованія между ними никакихъ переходныхъ формъ. Различіе видовъ животныхъ, жившихъ въ различныя эпохи и не сходныхъ съ теперь существующими **Cuvier** пытался объяснить придуманной имъ **теоріей катастрофъ**. Онъ полагалъ, что земля подвергалась періодически переворотамъ — катастрофамъ, во время которыхъ все живущее уничтожа-

лось и потомъ опять созидалось, но уже въ другихъ формахъ и при томъ неизмѣнно слѣдую четыремъ планамъ неизмѣнныхъ типовъ. Хотя потомъ С. Layell и доказалъ полную несостоятельность теоріи катастрофъ, но незыблемость теоріи типовъ осталась.

**Cuvier**, какъ никто болѣе, способствовалъ развитію **Сравнительной анатоміи** и можетъ считаться ея основателемъ. Обладая громаднымъ знаніемъ фактовъ, онъ выяснилъ общіе планы строенія организмовъ животныхъ, отыскалъ общіе законы организаци и установилъ теоріи: типовъ, аналогій и гомологій, законъ соотношенія органовъ.

Онъ показалъ, что существуютъ органы аналогичные и гомологичные. Аналогичные органы суть тѣ, которые подобны по функціи только; напримѣръ: крыло птицы и крыло мухи. Гомологичные органы наоборотъ совершенно различны по функціи, но подобны по развитію у зародыша и строенію; напримѣръ: передній плавникъ рыбы, крыло птицы и рука человѣка.

Законъ соотношенія органовъ указываетъ, что множество органовъ въ организмѣ находятся во взаимномъ соотношеніи. Напримеръ: строеніе зубовъ указываетъ на принадлежность животнаго къ плотояднымъ; отсюда можно вывести заключеніе о строеніи желудка, кишечника, конечностей вообще и пальцевъ въ частности и т. д. **Cuvier** въ этомъ отношеніи дошелъ до такой степени виртуозности, что по нѣкоторымъ остаткамъ частей скелета ископаемыхъ могъ нарисовать всю картину жившаго въ древнѣйшія времена животнаго. Сначала къ этому относились недовѣрчиво, но потомъ, когда найдены были цѣлые скелеты тѣхъ же животныхъ и ихъ видъ вполне точно соотвѣтствовалъ раньше нарисованной картинѣ, убѣдились въ точности закона соотношенія органовъ.

Теоріи **Эволюціонистовъ** потерпѣли полное пораженіе подъ давленіемъ вооруженныхъ неотразимыми фактами авторитетовъ и полного отсутствія за собой фактическихъ данныхъ.

Послѣ этого закипѣла работа пока еще неизвѣстныхъ тружениковъ науки надъ накопленіемъ фактовъ. Когда изученіе нисшихъ животныхъ расширило знакомство съ ихъ видами, то



Siebold установилъ отдѣльный типъ простѣйшихъ (Protozoa) и червей (Vermes), а Leuckart — иглокожихъ (Echinodermata) и кишечнополостныхъ (Coelenterata). Накопленіе все новыхъ и новыхъ фактовъ съ одной стороны подрывало **теорію типовъ**, а съ другой стороны служило подтвержденіемъ **Эволюціонной теоріи**.

Наконецъ въ 1859 году **Charles Darwin** издалъ свой трудъ подъ заглавіемъ: „**О происхожденіи видовъ**“, нанесшее окончательное пораженіе теоріи типовъ, такъ долго задерживавшей развитіе науки по правильному пути. Доказавъ множествомъ фактовъ **измѣнчивость видовъ растений и животныхъ** подъ вліяніемъ **естественнаго подбора**, **Darwin** установилъ, что виды животныхъ происходятъ путемъ постепеннаго развитія — **Эволюціи** — изъ другихъ видовъ, наслѣдуя не только видовые признаки, но и приобрѣтенные.

**Эволюціонная теорія** съ необыкновенной ясностью освѣтила связь, существующую между отдѣльными видами животныхъ, ихъ преемственность развитія, параллелизмъ между формами зародышей или ли-

чинокъ и животными, достигшими полнаго развитія, и др. Но при всемъ томъ оказалось не возможнымъ построить прямую лѣстницу видовъ животнаго царства, что хотѣли сдѣлать первые Эволюціонисты. Теперь для выраженія взаимной генетической связи между видами животнаго царства схемой служитъ **генеалогическое дерево**, крупныя вѣтви котораго соотвѣтствуютъ отдѣльнымъ типамъ. Основаніемъ для распредѣленія животныхъ въ преемственные виды, переходящіе непосредственно одни въ другіе, служатъ данныя **Сравнительной анатоміи и Эмбриологіи**. Точно также данныя Сравнительной анатоміи и Эмбриологіи теперь служатъ главнѣйшей основой классификаціи животныхъ.

Такимъ образомъ **Darwin** установилъ неизбежность Эволюційной теоріи, которую впервые провозгласили **Joffroy Saint-Iler** и **Lamarck**, но не смогли отстоять въ свое время. **Darwin**, построивъ всю свою теорію измѣнчивости типовъ и перехода однихъ видовъ въ другіе на основѣ одного только **естественнаго подбора**, не отрицалъ также возможности воздѣйствія другихъ причинъ на измѣненіе и усовершенствованіе ви-



довъ, которыя указали раньше **J. Saint-Iler** и **Lamarck**.

Ученіе **Darwin**'а подверглось критикѣ. Никто уже не отрицалъ основного положенія — **измѣнчивости типовъ**, но не сходились относительно причинъ, ее обусловливающихъ — естественнаго подбора.

**A. Kölliker** представилъ теорію „гетерогеннаго размноженія“, доказывая, что измѣненіе видовъ происходитъ не постепенно, а скачками и случайно, причемъ дѣйствуетъ „общій законъ развитія“, управляющаго внутренними силами организма. Его теорія не имѣла успѣха.

**Nägeli** ботаникъ не отрицаетъ дѣйствія естественнаго подбора на измѣнчивость видовъ, но признаетъ за нимъ только отрицательное значеніе, устраняя слишкомъ слабые организмы. Онъ допускаетъ, что усовершенствованіе организмовъ происходитъ подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій, но считаетъ несомнѣннымъ, что оно направляется внутренними причинами организма.

**Weismann** всю силу своего остроумія затратилъ на выясненіе механизма происхожденія

измѣнчивости видовъ, но, какъ и Nägeli, допустивъ неизбѣжность существованія матеріальной основы передачи наслѣдственныхъ свойствъ при оплодотвореніи, запутался въ нагроможденіи однѣхъ гипотезъ на другія, не рѣшивъ вопроса.

**De Vries** ботаникъ представилъ теорію мутацій, въ которой онъ пытается объяснить кажущуюся неизмѣнность видовъ и измѣнчивость ихъ. По его мнѣнію измѣненіе видовъ совершается двумя путями: флюктуаціями и мутаціями. Флюктуаціи — такіа измѣненія, которыя не передаются по наслѣдству, являясь въ видѣ небольшихъ и непостоянныхъ отклоненій признаковъ. Мутаціи всегда возникаютъ вдругъ, внезапно безъ предшествовавшихъ ступеней, являются весьма устойчивыми и передаются по наслѣдству. О главномъ — причинѣ появленія мутацій онъ не говоритъ ни слова.

Необходимо освоиться съ основными понятіями, примѣняемыми въ **Сравнительной анатоміи**. Основная форма тѣла позвоночныхъ — цилиндръ, суживающійся къ концамъ, изъ которыхъ одинъ — головной или ротовой или передній, другой — хвостовой или

противоротовой или задній. Типичное положеніе тѣла горизонтальное, при которомъ верхняя сторона тѣла называется спинной (дорзальной), а нижняя — брюшной (вентральной). Срединная плоскость, проходящая вертикально чрезъ ось тѣла (спинную струну или позвоночникъ) и раздѣляющая спинную и брюшную стороны на двѣ равныя части, разсѣкаетъ все тѣло на двѣ симметричныя половины — на два антимера, устроенныхъ совершенно одинаково, изъ которыхъ одинъ является зеркальнымъ отраженіемъ другого. Въ нихъ большинство органовъ парно, а непарные произошли въ зародышевомъ періодѣ жизни изъ парныхъ зачатковъ, потомъ во взросломъ организмѣ отклонившихся въ ту или другую половину тѣла. По длинѣ тѣло распадается на большое число метамеръ или сегментовъ — частей одинаково устроенныхъ и повторяющихся. Тѣло цилиндрической формы сохраняется только у нѣкоторыхъ позвоночныхъ, у большинства же на немъ появляются мѣстныя утолщенія и утонченія, обрисовывающія отдѣльныя части: голову, шею, туловище, хвостъ, конечности. Въ тѣлѣ имѣются

двѣ полости, идущія продольно и помѣщающіяся одна надъ другой, изъ которыхъ расположенная ближе къ спинной сторонѣ называется спинной, а расположенная ближе къ брюшной сторонѣ — брюшной полостью. Въ спинной помѣщается центральная нервная система, въ брюшной — пищеварительная трубка, производными которой въ той же полости являются: пищеварительныя железы и органы дыханія. Стѣнки этихъ полостей составлены кожно-мышечно-волокнуистымъ мѣшкомъ. Конечности суть отростки стѣнки этого мѣшка безъ участія въ ихъ образованіи полостей тѣла. Хвостъ, напротивъ, устроенъ при участіи въ его строеніи полостей у зародыша.

Въ теченіи развитія организма весьма рѣзко проглядываетъ процессъ обособленія частей, становящихся все болѣе и болѣе разнородными; это обособленіе разнородныхъ элементовъ называется дифференцировкой. Такимъ образомъ однородный клѣточный матеріалъ зародыша сначала раздробляется по своимъ свойствамъ на группы; происходитъ дифференцировка — обособленіе элемен-

товъ и разложеніе всей массы зародыша на группы — аналитическій процессъ; одновременно въ томъ же зародышѣ совершается процессъ сложенія — синтетическій процессъ — интеграція — соединеніе дифференцированныхъ однородныхъ элементовъ въ группы. Такимъ образомъ изъ однородныхъ клѣточныхъ элементовъ путемъ дифференцировки и интеграціи, т. е. анализа и синтеза, слагаются зародышевые листки; потомъ элементы листковъ дифференцируются путемъ интеграціи слагаются въ ткани, а ткани тѣмъ же способомъ слагаются въ разнообразные органы организма. Морфологическая дифференцировка всегда сопутствуется физиологической дифференцировкой. Органы послѣ того слагаются въ системы — устройства различныхъ частей организма. Наконецъ изъ совокупности всѣхъ системъ слагается организмъ — особь — недѣлимое (индивидуумъ).

Наескел построилъ теорію животной индивидуальности. Основа ея заключается въ слѣдующемъ. Физиологическое опредѣленіе индивидуума — особи слѣдуетъ отличать

отъ морфологическаго, такъ какъ они не всегда совпадаютъ. Физиологическое недѣлимое или біонтъ есть всякое существо, ведущее отдѣльную жизнь независимо отъ сложности его анатомическаго строенія. Морфологическое недѣлимое или морфонтъ есть опредѣленная анатомическая группировка клѣтокъ, тканей или органовъ въ одно стройное цѣлое, независимо отъ того, ведетъ ли оно самостоятельную жизнь, или нѣтъ. Примѣры морфоновъ и соотвѣтствующихъ имъ біонтовъ: 1) пласты (одноклѣтные организмы) — протисты (protozoa), половыя клѣтки и лейкоциты многоклѣтныхъ организмовъ; 2) гомопласты (собрание однородныхъ клѣтокъ или ткань многоклѣтнаго организма) — каталлакты, колоніи одноклѣтныхъ организмовъ. Сходство органовъ различныхъ животныхъ бываетъ физиологическое (по ихъ дѣятельности), тогда оно обозначается словомъ аналогія, и морфологическое (по строенію и развитію органовъ), тогда оно обозначается словомъ гомологія. Аналогичныя органы: жабры рыбъ и легкія чело-вѣка. Гомологичныя органы: плавательный пу-



зырь рыбъ и легкія человѣка, клиторъ женщины и наружный половой членъ мужчины, сѣменники (яички) и яичники, волоса млекопитающихъ, иглы дикобраза и перья птицъ.

Въ тѣлѣ животныхъ встрѣчаются органы, весьма мало развитые, въ физиологическомъ отношеніи совершенно бездѣятельные и повидимому бесполезные для животнаго; на примѣръ: хвостъ человѣка, боковыя маленькія косточки на большой пальцевой кости лошади, червеобразный отростокъ на слѣпой кишкѣ у человѣка, каналцы пароварія (parovarium) и т. д. Всѣ эти органы называются рудиментами — остатками, рудиментарными или зачаточными органами, хорошо развивающимися въ зародышевомъ состояніи у даннаго животнаго, но потомъ отстающими въ развитіи и являющимися указателями родства даннаго животнаго съ тѣми, которыя имѣютъ этотъ органъ хорошо развитымъ въ зрѣломъ возрастѣ. По этимъ признакамъ устанавливается племенное родство животныхъ, находящихся по всѣмъ другимъ признакамъ въ различныхъ видахъ.

Уже со временъ **К. Бэра** было отмѣчено, что высшіе болѣе сложные организмы проходятъ въ своемъ зародышевомъ или

послѣзародышевомъ развитіи чрезъ такія ступени организаци, на которыхъ болѣе простые, нисшіе по развитію организмы остаются на всю жизнь. Съ того времени это положеніе было развито, подтверждено множествомъ наблюденій и легло въ основу ученія о постепенномъ развитіи видовъ подъ именемъ основного біогенетическаго закона. **F. Müller** и **Haeckel** формулировали этотъ основной біогенетическій законъ въ слѣдующихъ выраженіяхъ: въ индивидуальномъ развитіи (онтогеніи)<sup>1)</sup> организмовъ повторяется исторія ихъ племенного развитія (филогенія)<sup>2)</sup>. Индивидуальное развитіе или **онтогенія** — развитіе особи — эмбриологія. Племенное развитіе или **филогенія** — развитіе племени, въ дали вѣковъ совершавшееся. Не слѣдуетъ думать, что біогенетическій законъ всегда и вездѣ выполняется въ точности; напротивъ, нельзя привести ни одного примѣра этого точнаго выполненія, такъ какъ высоко-развитые организмы проходятъ нѣкоторыя сту-

1) ὄν, ὄντος — сущій.

2) φύλον — родъ, племя.

пени филогенеза быстро, какъ бы перескакивая черезъ иныя.

Всѣ представители животнаго царства отъ нисшихъ — одноклѣтныхъ до высшихъ съ весьма сложнымъ строеніемъ устроены по одному плану и въ своемъ развитіи онтогенетическомъ на начальныхъ ступеняхъ проходятъ чрезъ тѣ виды, въ которыхъ менѣе сложныя животныя проводятъ всю свою жизнь. Сложный организмъ, положимъ, млекопитающаго въ видѣ оплодотвореннаго яйца соотвѣтствуетъ одноклѣтному животному, положимъ, амебѣ. Яйцо способно, какъ и амeba, питаться, расти, двигаться, раздражаться, размножаться дѣленіемъ. Когда яйцо, размножаясь дѣленіемъ, превратится въ шаровидную группу однородныхъ клѣтокъ и соотвѣтствуетъ стадіи развитія зародыша, называемой морулой (*morula*), то оно вполне подобно многоклѣтнымъ колоніямъ пандоринъ (*pandorina morum*) и вольвоцинъ (*volvox globator*).

Морула, преобразуясь въ бластулу (*blastula*), а эта въ гастралу (*gastrula*), приобрѣтаетъ первый органъ пищеваренія въ видѣ своей внутренней полости — первичную пише-

варительную полость (archenteron)<sup>1)</sup>, ограниченную двумя слоями клѣтокъ — внутреннимъ — энтодермой (entoderma s. Hypoblast) и наружнымъ — эктодермой (ectoderma s. Epiblast) и сообщающуюся съ внѣшней средой посредствомъ первичнаго ротового отверстія (blastoporus). Наескел, опираясь на основной біогенетическій законъ, создалъ теорію существованія когда то въ природѣ особеннаго многоклѣтнаго организма, вполне соотвѣтствовавшего гаструлѣ или планулѣ (planula), т. е. той ступени развитія, чрезъ которую обязательно проходятъ въ той или иной формѣ зародыши всѣхъ сложныхъ животныхъ. Наескел назвалъ этотъ предполагаемый организмъ, на всю жизнь сохранявшій организацію гастролы, гастреей (gastraea). У ланцетика гастролла является въ самой типичной формѣ; у высшихъ позвоночныхъ многіе считаютъ первичную бороздку или линію (linea primitiva), какъ первое углубленіе въ зародышевой пластинкѣ, за первичную пищеварительную полость укороченную и удлиненную (archenteron).

1) ἀρχή — начало, ἔντερον — кишка.

Но, если бы даже и не существовала въ отдаленныя времена, въ настоящее время исчезнувшая, предполагаемая гастрея, теперь имѣются кишечнополостныя, вполне соотвѣтствующія двуслойноклѣточной ступени зародыша — гаструлѣ или планулѣ (planula), такъ какъ состоятъ изъ полости, органиченной двуслойноклѣточными стѣнками и имѣющей сообщающееся съ внѣшней средой отверстіе.

Слѣдя далѣе за параллельностью различныхъ ступеней развитія зародыша высшаго млекопитающаго, напримѣръ, человѣка съ различными видами менѣе высоко развитыхъ животныхъ, остающихся въ такомъ видѣ на всю ихъ жизнь, можно замѣтить, что эта параллельность уже сама собою исключаетъ представленіе о замкнутыхъ типахъ животныхъ, обнаруживая различныя, родственныя имъ, признаки. Напримѣръ, если взять изъ червей асцидій, то оказывается, что у зародышей ихъ имѣется такая же точно спинная струна, какъ у зародышей позвоночныхъ или у ланцетика во взросломъ состояніи; только при дальнѣйшемъ превращеніи личинокъ асцидій во взрослое состояніе спинная струна пропадаетъ. Здѣсь имѣется несомнѣнная

переходная ступень отъ червей къ позвоночнымъ. Къ такимъ же общимъ признакамъ слѣдуетъ отнести: жаберную клѣтку нисшихъ позвоночныхъ, имѣющуюся также у зародышей млекопитающихъ и человѣка, которая у асцидій остается на всю жизнь; сегментныя трубочки (мочеотдѣлительныя) червей у нисшихъ позвоночныхъ и у зародышей млекопитающихъ и человѣка складываются въ первичныя почки. Такимъ образомъ устанавливается несомнѣнное родство и переходныя ступени отъ червей къ позвоночнымъ и человѣку, такъ какъ зародышъ послѣдняго проходитъ постепенно чрезъ ступени развитія, соотвѣтствующія взрослымъ рыбамъ, амфибіямъ, рептиліямъ и нисшимъ млекопитающимъ. Признавая на основаніи выше изложеннаго, что человѣкъ въ своей зародышевой жизни — въ онтогенезѣ (въ онтогеніи), начиная съ яйца, прошелъ всѣ ступени развитія, соотвѣтствующія всѣмъ видамъ животныхъ, начиная отъ амебы и кончая высшими млекопитающими — приматами (человѣкоподобными обезьянами), необходимо допустить на основаніи основного біогенетиче-

скаго закона, что чел овѣкъ, начиная изъ дали вѣковъ, прошелъ тѣ же ступени развитія отъ амебы черезъ всѣ промежуточные виды животныхъ до своего теперешняго состоянія.

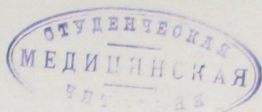
### ПРОИЗВОДНЫЯ ЗАРОДЫШЕВЫХЪ ЛИСТКОВЪ.

Гастрюла или планула, являющаяся одной изъ стадій развитія зародыша, состоитъ изъ двухъ слоевъ клѣтокъ: наружный слой называется наружнымъ зародышевымъ листкомъ — эктодермой (ectoderma), эпибластомъ (Epiblast), а внутренній слой — внутреннимъ зародышевымъ листкомъ — энтодермой (entoderma), гипобластомъ (Hypoblast).

Потомъ изъ клѣтокъ внутренняго листка, вдвигающихся между внутреннимъ листкомъ и наружнымъ, появляется средній зародышевый листокъ, мезодерма (mesoderma), мезобласть (Mesoblast). Вскорѣ онъ дѣлится щелевидной полостью на двѣ пластинки: наружную и внутреннюю; а полость, разрастающаяся между ними, есть полость тѣла — соелота. Внутренняя пла-

стинка средняго зародышеваго листка соединяется съ внутреннимъ зародышевымъ листкомъ и потомъ образуетъ стѣнки первичной кишки, почему и называется — спланхноплеврой, дающей волокнистые элементы всѣмъ внутренностямъ. Наружная пластинка средняго зародышеваго листка соединяется съ наружнымъ зародышевымъ листкомъ и образуетъ кожу, мышцы, кости скелета, хрящи, волокнистую соединительную ткань и вообще тѣло организма, почему называется соматоплеврой. Наружный зародышевый листокъ кромѣ того, что онъ входитъ въ образованіе кожи (надкожица), отдѣльно даетъ начало нервной системѣ: головному и спинному мозгу съ ихъ наружными продолженіями и органами чувствъ. Элементы внутренней пластинки средняго зародышеваго листка даютъ начало элементамъ крови и органамъ кровообращенія; а остатки недѣленной массы средняго зародышеваго листка (мезенхимы), не пошедшей на образованіе позвоночника и мышцъ, даютъ начало мочеполовымъ органамъ.





## ГЛАВА ПЕРВАЯ.

### Кожа.

Если прослѣдить развитіе зародыша чело-  
вѣка или какого нибудь млекопитающаго, то не  
трудно замѣтить, что различные его органы,  
развиваясь отъ начала и до совершеннаго ихъ  
вида, проходятъ стадіи развитія тѣхъ же орга-  
новъ у нисшихъ позвоночныхъ животныхъ.

Наружный покровъ или кожа у  
зародыша челоуѣка сначала является въ видѣ  
двухъ слоевъ клѣтокъ, изъ которыхъ на-  
ружный состоитъ изъ клѣтокъ наружнаго  
зародышеваго листка, а внутренній слой —  
изъ клѣтокъ наружной пластинки сред-  
няго зародышеваго листка, называемой кож-  
новолокнистой пластинкой. Кожа лан-  
цетика, самаго нисшаго представителя позвоноч-  
ныхъ животныхъ, имѣетъ однослойный эпители-

ный покровъ и въ зрѣломъ возрастѣ. Цилиндрическія клѣтки этого слоя имѣютъ на наружномъ концѣ покровныя пластинки, которыя въ совокупности образуютъ цѣлый кутикульный покровъ. Въ немъ имѣются мѣстами отверстія, соотвѣтствующія клѣткамъ, не выдѣлившимъ надъ собой покровной пластинки, а оставшимся съ длинными рѣсничками, выставляющимися наружу въ отверстія общаго надкожицеваго покрова.

Далѣе у зародыша эпителиальный слой, происходящій изъ эктодермы, становится многослойнымъ, а мезодермная часть кожи состоитъ изъ волокнистой соединительной ткани, волокна которой, хотя и располагаются во много слоевъ, но имѣютъ гладкую наружную поверхность. Послѣ того въ кожѣ закладываются железы и волосы въ видѣ простыхъ шнуровидныхъ углубленій эпителиальнаго слоя, идущихъ снаружи внутрь. Только послѣ того появляются неровности и возвышенія на наружной поверхности мезодермнаго слоя кожи въ видѣ сосочковаго слоя (*stratum papillare*), а въ глубинѣ его отграничивается слой рыхлой волокнистой соединительной ткани въ видѣ подкожной клѣтчатки. Железы и волосы кожи заканчи-

вають свое развитіе только къ концу утробной жизни зародыша, а роговой слой надкожицы появляется только послѣ рожденія.

## Рыбы.

Въ соотвѣтствіи съ этимъ кожа **рыбъ** является слѣдующей ступенью развитія. У нихъ кожа, хотя и состоитъ изъ многослойныхъ надкожицы и собственно кожи (epidermis, derma), но собственно кожа не имѣетъ еще сосочковъ и железъ. Не имѣетъ также она подкожной клѣтчатки, а непосредственно своими волокнами переходитъ въ надлежащія ткани (въ надкостницу, въ мышцы). У нѣкоторыхъ рыбъ (минога и др.) кожа является голой, но у большинства рыбъ она всегда покрыта разной формы и вида чешуйками, происходящими, какъ зубы, изъ сосочковъ окостенѣвающей волокнистой соединительнотканной основы, покрытой слоемъ эмали, происшедшей изъ эпидермныхъ клѣтокъ. Эти чешуйки въ большей части случаевъ располагаются черепицеобразно. Кожа рыбъ имѣетъ разнообразную окраску, находящуюся въ зависимости отъ содержанія въ ней особенныхъ клѣтокъ — хроматофо-

ровъ, хроматобластовъ, вырабатывающихъ и передвигающихъ окрашенные зернышки въ своемъ тѣлѣ. Хроматофоры помогаютъ рыбѣ измѣнять окраску кожи, приспособляясь къ окраскѣ мѣстности, въ которой она живетъ. Вообще наблюдается, что рыбы, живущія на большой глубинѣ въ моряхъ, имѣютъ болѣе темную окраску кожи, а живущія ближе къ поверхности — болѣе свѣтлую окраску.

Кожа рыбъ не имѣетъ настоящихъ железъ. Но у нихъ отдѣльныя цилиндрической формы клѣтки надкожицы и цѣлыя группы ихъ, разсѣяныя по поверхности, приобрѣтаютъ характеръ слизистыхъ бокаловидныхъ клѣтокъ, выдѣляющихъ на поверхность кожи вязкую слизь. Такого рода одиночныя клѣтки и группы ихъ встрѣчаются въ многослойномъ плоскомъ эпителии чловѣка, выстилающемъ слизистую оболочку полости рта, глотки и пищевода, и называются внутриэпителиальными слизистыми железами.

### Амфибии.

Кожа амфибій обыкновенно голая; надкожица ея тонкая и иногда бываетъ покрыта

чешуйками. Многослойный эпителий надкожицы часто вдаётся вглубь основы кожи и образует простые мѣшчатые железы. Эти железы отчасти поддерживаютъ влажность на поверхности кожи, обуславливая ея скользкость, отчасти служатъ для самозащиты животнаго, такъ какъ выдѣленіе ихъ ядовито для другихъ видовъ животныхъ. Кромѣ того имѣются во множествѣ внутриэпителиныя слизистыя железы. Кожа амфибій также содержитъ во множествѣ клѣтки - хромофоры, обуславливающіе не только окраску ея, но и измѣнчивость этой окраски въ теченіи небольшого періода времени въ зависимости отъ условій существованія животнаго и окружающей его среды. У сухопутныхъ амфибій появляется роговой слой надкожицы; а въ волокнистой основѣ кожи у амфибій вообще уже имѣются зачатки сосочковаго слоя. Кожа амфибій отчасти служитъ для поглощенія газовъ, т. е. является органомъ дыханія наравнѣ съ легкими. У нѣкоторыхъ сухопутныхъ амфибій (тритоны) надкожица періодически въ верхнемъ слоѣ ороговѣваетъ и, какъ мертвая, слущивается; въ этомъ состоитъ линяніе животнаго.

## Рептиліи.

Кожа рептилій характеризується сильно развитимъ роговимъ слоємъ и почти полнымъ отсутствиемъ желёзъ. Имѣются бедрачныя желёзы у ящериць, зловонныя желёзы у крокодила и др. Кожа рептилій содержитъ много весьма дѣятельныхъ хромофоровъ, вслѣдствіе чего можетъ довольно быстро измѣнять свою окраску (хамелеонъ). Роговой слой кожи то имѣется въ видѣ тончайшихъ и мелкихъ чешуекъ, то въ видѣ высокихъ коническихъ бугорковъ, то въ видѣ большихъ или меньшихъ бляшекъ, раздѣленныхъ одна отъ другой участками мягкой кожи; то бляшки эти сливаются въ цѣлые пояса или цѣльные покровы. Въ построеніи роговыхъ образований небольшой величины принимаетъ участіе только роговой слой надкожицы (змѣи). Въ построеніи большихъ роговыхъ образований принимаютъ участіе какъ слои надкожицы, такъ и волокнистая основа кожи или только своимъ сосочковымъ слоємъ, или также болѣе глубокимъ сѣтчатымъ слоємъ основы, подвергаясь уплотнѣнію вслѣдствіе отложенія въ ней

солей извести и даже окостенѣнію. Тогда такое покровное образованіе называется кожнымъ скелетомъ (черепахи, ящерицы). Змѣи и ящерицы вырастая періодически сбрасываютъ тонкій ороговѣвшій слой кожи, линяютъ.

### Птицы.

Кожа птицъ очень тонка. Она соединяется съ подлежащими тканями сильно развитой подкожной клѣтчаткой, въ которой при небольшомъ отложеніи жира помѣщается въ особенныхъ мѣшкахъ воздухъ, отчего кожа при дотрагиваніи хруститъ. Клѣтки надкожицы часто содержатъ разнаго рода пигментныя зерна, дающія окраску перьевъ. Надкожица образуетъ роговыя образованія на концахъ пальцевъ въ видѣ когтей, шпоръ, на носу — клювъ, на ногахъ — роговыя чешуйки. Но болѣе развитыя и характерныя образованія надкожицы птицъ — это перья. Перо, какъ волосъ, первоначально представляетъ собою разращеніе клѣтокъ надкожицы надъ соединительно-тканнымъ сосудистымъ сосочкомъ въ видѣ конического возвышенія. Потомъ этотъ стер-

жень изъ надкожицы со своимъ сосочкомъ опускается вглубь основы кожи, куда углубляясь его сопровождаетъ окружающій участокъ надкожицы въ видѣ мѣшка. Верхняя часть стержня раздѣляется на верхнемъ концѣ на лучи, изъ которыхъ средній, болѣе толстый образуетъ стволъ, а остальные, прикрѣпляясь къ первому, составляютъ бородку пера. Когда стволъ и бородка слабо развиты, то такое образованіе надкожицы называется пухомъ или пуховымъ перомъ, а при значительномъ развитіи ствола и бородки перо называется кроющимъ; подъ кроющими перьями прячутся пуховыя перья. Перья у птицъ періодически выпадаютъ и замѣняются новыми, какъ чешуйки у рептилій. Птицы линяютъ, какъ и рептиліи. Кожа птицъ совсѣмъ не содержитъ железъ. Исключеніе составляетъ копчиковая железа (*glandula uropygii*), особенно сильно развитая у водяныхъ птицъ; сальное выдѣленіе ея служитъ для смазки перьевъ. Найденный въ юрскихъ пластахъ ископаемый *Archaeopteryx* былъ снабженъ вполне развитыми перьями, состоявшими изъ ствола и бородки. Это доказываетъ, что образованія надкожицы въ видѣ перьевъ имѣлись у птицъ уже



въ весьма раннихъ геологическихъ эпохахъ. Въ глубокомъ слоѣ основы кожи имѣется довольно густая сѣть мышечныхъ волоконъ, прикрѣпляющихся къ мѣшечкамъ перьевъ и служащихъ для приподниманія и оттопыриванія послѣднихъ.

### Млекопитающія.

Кожа млекопитающихъ состоитъ изъ надкожицы и основы кожи, состоящей изъ двухъ слоевъ: сосочковаго — наружнаго и сѣтчататаго — внутренняго. Съ подлежащими тканями кожа почти вездѣ соединяется посредствомъ рыхлой клѣтчатки, содержащей большее или меньшее количество жира въ жировыхъ клѣткахъ. Разнаго рода окраска кожи зависитъ отъ присутствія въ клѣткахъ глубокаго слоя надкожицы разнаго рода пигментныхъ зеренъ. Кромѣ того, какъ въ кожѣ нисшихъ позвоночныхъ: рыбъ, амфибій, рептилій, пигментныя зерна разнаго рода содержатся также въ особенныхъ подвижныхъ клѣткахъ соединительной ткани, хромофорахъ, помѣщающихся въ сосочковомъ слоѣ основы кожи.

Надкожица состоитъ изъ трехъ слоевъ клѣтокъ основного или маточнаго слоя — самаго глубокаго, толстаго средняго слоя — сѣтчататаго или зернистаго и наружнаго слоя — рогового. Роговой слой надкожицы у нѣкоторыхъ млекопитающихъ образуетъ большія наслоенія въ видѣ мозолистыхъ тѣлъ. Насколько характерны для рептилій образованія надкожицы въ видѣ чешуекъ, для птицъ — въ видѣ перьевъ, настолько для млекопитающихъ — въ видѣ волосъ. Чешуйки, перья и волосы суть преобразованія надкожицы одного и того же типа — гомологичныя. Какъ перья, волосы млекопитающихъ подвержены періодическому выпаданію и возобновленію (линяніе). Всѣ млекопитающія имѣютъ или имѣли первоначально сплошной волосяной покровъ. Если нѣкоторыя изъ нихъ, какъ человѣкъ, не имѣютъ его въ зрѣломъ возрастѣ, то зародышевое состояніе показываетъ, что когда то вся кожа человѣка также была равномернo покрыта волосами; зародышъ человѣка передъ рожденіемъ имѣетъ кожу, равномернo покрытую волосами, выпадающими обыкновенно до рожденія. Китъ, слонъ и имъ подобныя животныя также утратили воло-

сяной покровъ кожи. Въ качественномъ и количественномъ отношеніи волосяной покровъ кожи животнаго находится въ зависимости отъ образа жизни и внѣшнихъ условій существованія. У нѣкоторыхъ животныхъ даже времена года отражаются на характерѣ и цвѣтѣ волосяного покрова. Киты, кашалоты и имъ подобныя млекопитающія животныя, утративъ наружный защитный слой кожи въ видѣ волосъ, пріобрѣли вмѣсто него внутренній — жировой слой въ подкожной клѣтчаткѣ.

Сильно развитые волосы съ толстымъ стержнемъ называются щетинами; еще болѣе толстые съ заостренными концами называются иглами; онѣ имѣются у ежа и дикобраза.

У слона, бегемота, носорога имѣются большія толстыя наслоенія роговой части кожи въ видѣ сплошныхъ щитовъ, служащихъ для защиты тѣла. У броненосцевъ, щитоносцевъ и др. имѣются плотные щиты на тѣлѣ, въ построеніи которыхъ участвуютъ не только слой надкожицы, но и болѣе глубокіе слои основы кожи, подвергаясь пропитыванію солями извести и окостенѣнію.

Ногти, какъ и волосы, являются произ-

водными клѣтокъ надкожицы, подвергшихся роговому измѣненію. По типу ногтей и вполне соотвѣтствуя имъ, образуются когти млекопитающихъ животныхъ, какъ и птицъ. Рога, копыта также представляютъ собою преобразование рогового слоя надкожицы. Кожа человѣка не образуетъ нормально чешуекъ, но въ исключительныхъ случаяхъ у нѣкоторыхъ людей кожа мѣстами покрывается эпидермными роговыми чешуйками разной величины.

Въ соотвѣтствіе съ линяніемъ, т. е. періодической смѣной или всего рогового слоя кожи, какъ это бываетъ у змѣй, или отпаданія перьевъ, волосъ, какъ это наблюдается у птицъ и млекопитающихъ, у человѣка совершается постоянное слущиваніе мельчайшихъ чешуекъ съ поверхности рогового слоя надкожицы.

Въ видѣ исключенія у человѣка волосяной покровъ бываетъ сильно развитъ по всей кожѣ и въ теченіи всей жизни. Въ 70-хъ годахъ объѣхалъ всю Европу Адріанъ Евтихievъ съ сыномъ двухъ-трехъ лѣтъ, покрытый весь волосами, но особенно густы они были на лицѣ, придавая ему видъ собаки — крысолова; поэтому онъ прозванъ былъ „чудомъ Костромскихъ лѣсовъ“.

Кожа сына также была покрыта волосами, но въ меньшей степени.

Послѣ скарлатины у дѣтей обыкновенно наблюдается болѣе или менѣе обильное шелушеніе рогового слоя надкожицы, отдѣляющагося то въ видѣ отдѣльныхъ отрубевидныхъ мелкихъ чешуекъ, то въ видѣ большаго размѣра бляшекъ, то цѣлыми пластами, напоминая линяніе амфибій, змѣй и ящерицъ.

Въ соотвѣтствіе съ содержаніемъ мышечныхъ волоконъ у птицъ въ основѣ кожи около волокнистыхъ соединительнотканыхъ мѣшковъ перьевъ для ихъ подниманія у млекопитающихъ также имѣются въ основѣ кожи мышечныя волокна около такихъ же мѣшковъ волосъ для ихъ подниманія и выпрямленія. Тутъ же въ основѣ кожи залегаютъ около волосъ, составляя ихъ придатокъ, по одной по двѣ-три сальныхъ железы; а между волосяными мѣшками и глубже ихъ находятся многочисленныя потовыя железы.

**Потовыя железы** имѣютъ видъ простыхъ прямыхъ трубочекъ, выводныя отверстія которыхъ открываются въ верхнюю часть волосяныхъ мѣшковъ, какъ это наблюдается у теленка.

У собаки уже имѣются простыя трубочки, но извитыя, также открывающіяся въ верхнюю часть волосяного мѣшка. Такія же потовыя железы только съ мѣстными расширеніями имѣются у верблюда. У обезьянъ и чело-вѣка простая трубочка потовой железы сильно удлиняется и завивается въ клубокъ, помѣщающійся въ глубокой части основы кожи. Выводной протокъ такой железы открывается самостоятельнымъ отверстіемъ на поверхности кожи, независимо отъ волосяного мѣшка. Обыкновенно отдѣляемое потовыхъ железъ — потъ бываетъ безцвѣтно, жидко и состоитъ изъ воды съ примѣсью раствора солей. Но въ ушномъ наружномъ проходѣ помѣщаются у млекопитающихъ большія потовыя железы (*glandulae ceruminales*), выдѣляющія буроватую жидкость, затвердѣвающую на воздухѣ, извѣстную подъ названіемъ ушной сѣры. У бегемота потовыя железы выдѣляютъ красноватую жидкость. У двуутробки железы спины и боковъ выдѣляютъ красную жидкость, окрашивающую кожу и шерсть. У самки антилопы лицевыя железы выдѣляютъ синюю жидкость. У землероекъ на боковыхъ поверхностяхъ всего

тѣла помѣщаются железы, выдѣляющія жидкость съ мускуснымъ запахомъ. Киты и кашалоты не имѣютъ потовыхъ железъ.

**Сальные железы** выдѣляютъ свое сальное отдѣляемое въ верхнюю часть волосяного мѣшка и производятъ смазку поверхности кожи для приданія ей 'упругости и мягкости. По строенію сальные железы представляются въ видѣ простыхъ одиночныхъ мѣшечковъ или въ видѣ сложныхъ большей величины мѣшечковъ, открывающихся своими выдѣлительными отверстіями въ одинъ общій выводной каналъ. Обыкновенно при значительно развитыхъ волосахъ помѣщаются въ видѣ придатка маленькія сальные железы, а при слабо развитыхъ волосахъ (пушокъ) имѣются большія сальные железы. Сальные железы значительной величины иногда существуютъ отдѣльно отъ волосъ и открываются самостоятельно своимъ выводнымъ протокомъ на поверхности надкожицы; таковы железы крайней плоти на половомъ мужскомъ членѣ и вокругъ его головки, около сосковъ молочной железы, сальные железы, открывающіяся на краяхъ верхнихъ вѣкъ (Мейбомовы железы).

У нѣкоторыхъ млекопитающихъ значительно развившіяся сальные железы пріобрѣтають иной характеръ выдѣляемаго и занимають всегда опредѣленное мѣсто. Къ такимъ железамъ относятся: копытныя железы жвачныхъ животныхъ, выдѣляющія сальное отдѣляемое для смазки копытъ; височныя железы слона, паховыя железы зайца, хвостовая железа лисицы, хвостовая железа выхухоли, заднепроходныя железы собаки и кошки. У бобровъ такого рода железы помѣщаются въ боковомъ расширеніи крайней плоти мужского наружнаго полового члена у самца; у самки онѣ помѣщаются въ боковыхъ частяхъ крайней плоти клитора; отдѣляемое ихъ извѣстно подъ названіемъ бобровой струи. У кабарги (*moschus moschiferus*) только самецъ снабженъ подобной же железой, помѣщающейся у него только съ одной стороны въ боковомъ расширеніи крайней плоти наружнаго полового члена. Отдѣляемое этой железы извѣстно подъ названіемъ мускуса. У крысъ также существуютъ менѣе развитыя железы крайней плоти.

**Молочныя железы.** У всѣхъ млекопи-



тающихъ животныхъ безъ исключенія имѣются молочныя железы, отъ которыхъ они получили свое названіе. Молочная железа представляетъ собою сильно развитую салную железу. Каждая молочная железа состоитъ не изъ одной, но изъ нѣсколькихъ (5—15) железъ, выводные протоки которыхъ — млечные протоки — открываются въ числѣ нѣсколькихъ штукъ, каждый своимъ отверстіемъ на соскѣ молочной железы. Тѣла молочныхъ железъ залегаютъ въ подкожной клѣтчаткѣ, содержащей значительное количество жировыхъ клѣтокъ особенно въ періодъ дѣятельности железы, совпадающей съ періодомъ конца беременности и кормленія дѣтей. Молочныя железы съ ихъ сосками помѣщаются на такихъ частяхъ тѣла и въ такомъ количествѣ, которыя соотвѣтствуютъ образу жизни даннаго животнаго и количеству рождаемыхъ имъ дѣтей. Число молочныхъ железъ у различныхъ млекопитающихъ колеблется отъ двухъ (человѣкъ, обезьяна, овца, китъ) до 12 (свинья). У человѣка и обезьяны молочныя железы помѣщаются на груди; у другихъ животныхъ онѣ расположены на двухъ симметричныхъ линіяхъ по всей брюшной

сторонѣ тѣла (собака, свинья); у третьихъ онѣ находятся въ паховой области (корова, овца, китъ). Въ общемъ слѣдуетъ признать, что первичное расположеніе железъ соотвѣтствовало двумъ прямымъ линіямъ, симметрично идущимъ по сторонамъ отъ срединной линіи, на брюшной сторонѣ тѣла отъ груди до паховыхъ областей. Но подѣ влияніемъ удобства кормленія дѣтей и ихъ переноски у человѣка, обезьяны и др. развились преимущественно грудныя железы, а другія атрофировались. Въ противоположность этому у коровы, овцы, кита, двутробки наиболѣе развились железы въ задней части названныхъ линій, въ паховыхъ областяхъ, а другія атрофировались.



## ГЛАВА ВТОРАЯ.

### **Кожный скелетъ или наружный.**

Подъ наружнымъ покровомъ, кожей, скрыты разнаго рода органы тѣла животныхъ. Всѣ эти органы, важные для жизни организма, распредѣлены какъ каждый отдѣльно, такъ и всѣ въ совокупности подъ защитой не только наружнаго покрова, кожи, но также особенныхъ образований, являющихся для нихъ въ то же время точками опоры, прикрѣпленія и разграниченія одного отъ другого. Эту роль опорнаго, поддерживающаго, разграничивающаго отдѣльные органы, образованія принимаютъ на себя производныя средняго зародышеваго листка, соединительной ткани, являющейся въ ея видахъ: рыхлой и плотной волокнистой соединительной ткани, хрящей, костей. Эти образованія составляютъ опору, поддержку — скелетъ.

Зачатки скелета имѣются у нисшихъ безпозвоночныхъ животныхъ, гдѣ онъ бываетъ эктодермного и мезодермного происхожденія и отлагается въ наружной части тѣла животнаго, почему называется наружнымъ или кожнымъ скелетомъ. Примѣромъ наружнаго скелета эктодермного происхожденія являются раковины и улитки слизняковъ (mollusca), скелеть членистоногихъ (arthropoda).

Кожный скелеть позвоночныхъ встрѣчается главнымъ образомъ у нисшихъ видовъ. У **рыбъ** онъ состоитъ изъ мѣстныхъ затвердѣній, образованій кожи въ видѣ чешуекъ и мѣстныхъ затвердѣній отдѣловъ кожи, отчасти окостенѣвающихъ. Такому затвердѣнію или окостенѣнію подвергаются сосочки сосочковаго слоя основы кожи, образуя чешуйки съ характернымъ строеніемъ кости. У другихъ рыбъ (акула, скать) чешуйки имѣютъ строеніе зубовъ.

У амфибій кожный скелеть не наблюдается за рѣдкими исключеніями.

У рептилій кожный скелеть имѣется у крокодила и особенно развитъ у черепахъ. У черепахъ кожный скелеть срастается от-

части съ внутреннимъ скелетомъ. Въ образованіи верхняго или спинного щита черепахъ входятъ три продольныхъ ряда пластинокъ: спинныхъ, боковыхъ и краевыхъ. Спинныя пластинки состояются изъ позвоночнаго столба, поперечныхъ отростковъ позвонковъ и частей кожи, расположенныхъ между ними. Въ составъ боковыхъ пластинокъ входятъ ребра и окостенѣвшія части кожи, заключенныя между ними. Краевыя пластинки являются придатками боковыхъ. Нижній щитъ, состоящій изъ отдѣльныхъ пластинокъ, есть преобразование одной только кожи. Всѣ эти пластинки, входящія въ составъ верхняго и нижняго щитовъ, покрыты снаружи тонкими пластинками, состоящими изъ ороговѣвшей надкожицы.

У птицъ кожный скелеть не встрѣчается.

У млекопитающихъ онъ имѣется только у броненосца. Его броня состоитъ изъ пластинокъ, идущихъ поперечно тѣлу животнаго поясками, скрѣпленными между собой узкими участками мягкой не окостенѣвшей кожи. Окостенѣнію въ пластинкахъ подвергается вся основа кожи, а подкожная клѣтчатка остается неизмѣн-

ной. Надкожица надъ пластинками подвергается уплотнѣнію, ороговѣваетъ. Такому же преобразованію подвергается вся кожа на рогахъ оленя и другихъ плотнорогихъ животныхъ.





## ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

### Внутренний скелеть.

#### Позвоночникъ.

Позвоночныя животныя характеризуются содержаніемъ внутренняго скелета, состоящаго изъ позвоночнаго столба, расчлененнаго на отдѣльные членики, позвонки; грудной коробки, состоящей изъ реберъ и грудины; черепа и конечностей.

Онтогенетическое развитіе скелета какого нибудь млекопитающаго начинается съ появленія еще въ стадіи гаструлы продольно идущаго по срединной линіи зародышевой пластинки шнура, отшнуровывающагося отъ внутренняго зародышеваго листка (энтодерма). Этотъ шнурокъ есть, такъ называемая, спинная струна (*chorda dorsalis*). Она лежитъ кнаружи отъ стѣнки первичной кишки и кнутри отъ стѣнки мозгового канала. У нисшихъ позвоночныхъ живот-

ныхъ спинная струна сохраняется на всю жизнь, у высшихъ же она существуетъ только временно и является исходнымъ пунктомъ, около котораго собираются и образуются части постоянного скелета, послѣ чего она исчезаетъ. Послѣ своего появленія спинная струна покрывается тонкою оболочкой — собственной оболочкой (*tunica propria*). Находясь въ осевой части зародышевой пластинки и средняго зародышеваго листка, спинная струна бываетъ обложена справа и слѣва болѣе толстыми массами элементовъ нераздвоеннаго на пластинки средняго зародышеваго листка. Эти массы потомъ формируютъ первичные позвонки, а вокругъ самой спинной струны ея внѣшнюю оболочку. Далѣе, мезодермные элементы этой внѣшней оболочки начинаютъ разрастаться въ разныя стороны и въ то же время растутъ по направленію къ спинной поверхности, обхватывая по мѣрѣ разрастанія встрѣчающуюся на пути мозговую трубку. Такимъ образомъ внѣшняя мезодермная оболочка спинной струны формируетъ также оболочку вокругъ мозговой трубки. Срастающіяся надъ мозговой трубкой мезодермныя пластинки для образованія оболочки вокругъ мозговой



трубки называются верхними дугами, а образуемая ими оболочка — верхнимъ сводомъ. Въ соотвѣтствіе съ ними кнутри по направленію къ брюшной поверхности зародышевой бляшки растущія пластинки мезодермной внѣшной оболочки спинной струны, иногда срастающіяся тамъ между собой и образующія замкнутый каналъ, называются первыя — нижними дугами, а послѣдній — сосудистымъ каналомъ, вмѣщающимъ въ себѣ кровеносный сосудъ.

Въ этой стадіи развитія зародыша клѣточно-волоконистые элементы мезодермы, образующіе какъ внѣшнюю оболочку вокругъ спинной струны, такъ верхній сводъ вокругъ мозговой трубки и нижній сводъ вокругъ кровеноснаго сосуда, представляютъ собою одну непрерывную волокнистую массу, идущую отъ головного конца зародышевой пластинки до хвостового. Только потомъ, послѣ разграниченія боковыхъ мезодермныхъ массъ на первичные позвонки, начинается обозначаться раздѣленіе и осевой части мезодермы, т. е. входящей въ составъ внѣшной оболочки спинной струны, верхняго и нижняго сводовъ, на отдѣльные членники — метамеры.

Эти членики, появляющіеся сначала, какъ и первичные позвонки, въ средней части зародышевой пластинки, потомъ выдѣляются также изъ общей массы мезодермы по направленію къ ея головному и хвостовому концамъ. Но они не совпадаютъ по своему положенію съ первичными позвонками, помѣщаясь своей серединой на уровнѣ промежутковъ между послѣдними. Эти членики являются зачатками тѣлъ истинныхъ, т. е. вторичныхъ позвонковъ. Соотвѣтственно каждому зачатку тѣла позвонка появляются утолщенія на верхнемъ сводѣ и на нижнихъ дугахъ. Всѣ эти части зачатковъ вторичныхъ позвонковъ, сначала состоявшія изъ клѣточно-волокнистыхъ элементовъ мезодермы, преобразуются въ хрящевыя, потомъ подвергающіяся окостенѣнію.

При окостенѣніи позвонковъ цилиндрическая правильная форма спинной струны, обхватываемая ихъ тѣлами, измѣняется. Тѣло каждаго позвонка, окостенѣвая и разрастаясь въ сторону спинной струны, сдавливаетъ ее постепенно до совершеннаго исчезанія.

У однихъ позвоночныхъ животныхъ (рыбы, амфибіи, млекопитающія) среднія части

тѣль позвонковъ растутъ быстрѣе и въ этихъ частяхъ пережимаютъ спинную струну, остатки которой вслѣдствіе этого размѣщаются между концевыми частями сосѣднихъ позвонковъ. Этотъ способъ разрушенія цѣлости спинной струны у зародыша называется межпозвоночнымъ (*intervertebrale*).

У другихъ животныхъ (рептиліи, птицы) растутъ быстрѣе и окостенѣваютъ концевыя части тѣль позвонковъ и, вѣдряясь въ спинную струну, разрѣзаютъ ее на участки, остающіяся внутри тѣль позвонковъ. Этотъ способъ раздѣленія спинной струны называется внутрипозвоночнымъ (*intravertebrale*).

При межпозвоночномъ дѣленіи спинной струны у взрослыхъ организмовъ позвонки бывають соединены одинъ съ другимъ посредствомъ промежуточныхъ хрящевыхъ прослоекъ, синхондрозомъ. При внутрипозвоночномъ дѣленіи спинной струны синхондрозовъ не бываетъ, а позвонки или сочленяются, или срастаются между собой, сохраняя внутри своихъ тѣль остатки спинной струны иногда на очень продолжительное время.



## Ланцетикъ.

Простѣйшая форма позвоночника, соотвѣтствующая одной изъ самыхъ раннихъ стадій развитія его у зародыша млекопитающихъ, имѣется у **ланцетика** (*amphioxus lanceolatus*). Эта маленькая наипростѣйшаго устройства рыбка есть единственный представитель группы безголовыхъ (*Leptocardii*). Позвоночный столбъ ланцетика представляетъ собою спинная струна, облеченная тонкой собственной оболочкой и болѣе толстой внѣшной волокнистой оболочкой. Эта внѣшняя оболочка продолжается съ обѣихъ сторонъ къ спинной поверхности, обхватывая мозговую трубку. Послѣ того внѣшняя оболочка замыкается, образуя особенный каналъ, выполненный рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержащей много жировыхъ клѣтокъ и называемой спинной связкой. Эта связка изъ волокнистой соединительной ткани тянется по длинѣ всего позвоночника и защищаетъ спинной мозгъ отъ возможныхъ механическихъ насилій. Въ боковыхъ пластинкахъ внѣшной оболочкой, соотвѣтствующихъ верхнимъ дугамъ позвонковъ, имѣются отвер-

стія, пропускающія изъ спинного мозга нервы къ различнымъ отдѣламъ тѣла. Книзу отъ спинной струны внѣшняя оболочка съ обѣихъ сторонъ заканчивается идущими по всей длинѣ короткими выступами, направленными внизъ и кнаружи. Эти выступы соотвѣтствуютъ зачаткамъ нижнихъ дугъ позвоночника у зародыша высшихъ позвоночныхъ животныхъ. Такимъ образомъ позвоночникъ ланцетика является сплошнымъ, не раздѣленнымъ на отдѣльные позвонки — метамеры.

## Рыбы.

**Круглоротыя** рыбы (Cyclostomi) имѣютъ позвоночникъ, не раздѣленный на позвонки и безъ костныхъ отложеній. Позвоночникъ миксины (*muxina glutinosa*) состоитъ изъ тонкой цилиндрической формы спинной струны, покрытой собственной оболочкой и сверхъ того одѣтой внѣшней оболочкой изъ волокнистой соединительной ткани. Какъ у ланцетика и у миксины эта внѣшняя оболочка поднимается по обѣимъ сторонамъ кверху къ спинной поверхности боковыми пластинками, образуя дуги, обхватывающія какъ спинной мозгъ, такъ и надъ

нимъ лежащую спинную связку. Книзу отъ спинной струны внѣшняя оболочка опускается справа и слѣва короткими продольными складками, образуя зачаточныя нижнія дуги. Въ задней части эти складки срастаются своими нижними краями и образуютъ замкнутую трубку или каналъ подъ спинной струной, въ которомъ проходитъ кровеносный сосудъ. Позвоночникъ миксины не расчлененъ.

У рѣчной миноги (*Petromyzon fluviatilis* и *P. Planeri*) наблюдается въ позвоночникѣ усовершенствованіе въ томъ отношеніи, что въ толщѣ соединительнотканыхъ пластинокъ верхняго свода появляются зачатки отдѣльныхъ обособленныхъ верхнихъ дугъ въ видѣ тонкихъ хрящевыхъ палочекъ, расположенныхъ попарно поперечно длинѣ волокнистаго позвончика въ каждомъ отдѣлѣ его, ограниченномъ двумя сосѣдними отверстиями, назначенными для выхожденія межпозвоночныхъ нервовъ изъ спинного мозга. Въ этомъ можно видѣть первый признакъ расчлененія позвончика, обнаруживающагося только въ верхнихъ дугахъ въ то время, какъ въ другихъ частяхъ его наблюдается цѣльность и однородность строенія.

Морская минога (*Petromyzon marinus*) имѣетъ позвоночникъ почти во всемъ сходный съ выше описаннымъ. Дальнѣйшее усовершенствованіе его состоитъ въ нахожденіи хрящевыхъ палочекъ и въ нижнихъ дугахъ, расположенныхъ такимъ образомъ, что каждымъ двумъ палочкамъ верхнихъ дугъ соотвѣтствуетъ одна палочка нижнихъ дугъ.

**Осетровыя рыбы** (*Ganoidei*) также имѣютъ въ основѣ позвоночника правильной цилиндрической формы спинную струну, извѣстную въ продажѣ подъ названіемъ вязиги. Она состоитъ изъ громадныхъ шаровидныхъ клѣтокъ, въ тѣлѣ которыхъ содержатся большія полости, выполненныя жидкостью. Клѣтки эти энтодермного происхожденія. Спинная струна окружена толстой собственной оболочкой, состоящей изъ трехъ концентрическихъ слоевъ: внутренняго — изъ однороднаго вещества, средняго — изъ волокнистаго вещества и наружнаго — снова изъ однороднаго вещества [1) *membrana elastica interna*, 2) *m. fibrosa*, 3) *m. e. externa*]. Кнаружи отъ собственной оболочки имѣется внѣшняя оболочка. Эта внѣшняя оболочка образуетъ каналъ для помѣщенія

спинного мозга, но особенной спинной связки здѣсь уже не имѣется, какъ это было у безголовыхъ и круглоротыхъ (*Leptocardii*, *Cyclostomi*). Въ волокнистой соединительной ткани свода помѣщаются хрящевыя пластинки верхнихъ дугъ отдѣльныхъ позвонковъ въ видѣ хрящевыхъ палочекъ, попарно лежащихъ на обѣихъ сторонахъ позвоночника соотвѣтственно каждому позвонку, т. е. промежутку между двумя соотвѣтными отверстіями во внѣшней оболочкѣ спинной струны для пропусканія межпозвоночныхъ нервовъ, отходящихъ отъ спинного мозга. Въ вершинѣ свода внѣшней оболочки имѣется соотвѣтственно каждому позвонку хрящевая пластинка, представляющая собою зачатокъ остистаго отростка. Въ нижнихъ боковыхъ складкахъ внѣшней оболочки соотвѣтственно каждому позвонку залегаютъ по одному зачатки нижнихъ дугъ въ видѣ хрящевыхъ палочекъ, напоминающихъ по своему положенію ребра, болѣе длинныя въ передней части позвоночника и болѣе короткія въ его задней части.

Кромѣ этихъ усовершенствованій у осетровыхъ появляются зачатки позвонковъ. Со-



отвѣтственно каждому позвонку имѣется одно хрящевое полукольцо, облегающее сверху спинную струну и плотно соединенное съ такими же сосѣдними полукольцами, а также съ хрящевыми зачатками верхнихъ и нижнихъ дугъ. Вслѣдствіе такого взаимнаго соотношенія всѣхъ описанныхъ частей осевая часть позвоночника осетровыхъ рыбъ представляетъ собою суставчатый желобъ, открытый книзу, лежащій на спинной струнѣ и замкнутый снизу послѣдней тонкой перепонкой, составляющей нижній отдѣлъ внѣшней оболочки. Слѣдовательно, у осетровыхъ рыбъ (Canoidei) хотя и появляются хрящевые зачатки позвонковъ, явно подраздѣляя весь позвоночникъ на отдѣлы, но все-таки наиболѣе важную составную часть его въ механическомъ отношеніи представляется собою сильно развитая спинная струна.

У **двоякодышащихъ** рыбъ (Dipnoi) позвоночникъ состоитъ изъ хорошо развитой цилиндрической спинной струны, покрытой по ея длинѣ полными хрящевыми кольцами, соответствующими тѣламъ отдѣльныхъ позвонковъ. Сверху къ каждому кольцу прикрѣпляются уже окостенѣвшія верхнія дуги въ видѣ отдѣль-

ныхъ пластиночекъ. Снизу также къ каждому хрящевому кольцу прикрѣпляются пара окостенѣвшихъ пластинокъ — нижнихъ дугъ.

**Широкоротыя** (Selachiae): акулы, скаты, имѣютъ позвоночникъ, раздѣленный уже на отдѣльные позвонки, какъ у осетровыхъ, но отличающийся тѣмъ, что спинная струна въ немъ подвергается мѣстному сдавливанію, а потому теряетъ цилиндрическую форму и получаетъ четковидную. Это, какъ извѣстно изъ очерка развитія зародыша млекопитающихъ, является первымъ признакомъ постепеннаго исчезанія спинной струны, уже не необходимой у зародышей, имѣющихъ настолько развитой позвоночникъ, что они могутъ обходиться безъ нея. Точно также организмы животныхъ, позвоночникъ которыхъ достаточно прочно сложился для выполненія механической работы, потребной отъ него, теряютъ спинную струну по мѣрѣ ея бесполезности.

Каждый позвонокъ у акулы состоитъ изъ толстаго хрящевого кольца, окостенѣвающаго снаружи, въ просвѣтъ котораго содержится суженная часть спинной струны. Сверху къ боковымъ поверхностямъ тѣла по-

звонка прикрѣпляются костныя верхнія дуги, состоящія изъ попарно съ каждой стороны лежащихъ пластинокъ; изъ нихъ только одна передняя прирастаетъ къ тѣлу позвонка, а задняя соединяется перепонкою и соотвѣтствуетъ подпоркѣ плавниковыхъ лучей костистыхъ рыбъ. Верхнія дуги своими наружными концами не срастаются и содержатъ въ своемъ промежуткѣ тонкую костную пластинку, соотвѣтствующую остистому отростку. Нижнія дуги позвонковъ представлены широкими костными пластинками, прикрѣпляющимися съ каждой стороны по одному и расходящимися въ стороны свободными концами. Въ передней части они болѣе длинны и являются ребрами.

У **костистыхъ** рыбъ (Teleostei) спинная струна имѣется въ развитомъ состояніи только у зародышей, но у взрослыхъ теряетъ всякое механическое значеніе и, сдавливаемая растущими костными позвонками, представляется въ видѣ очень тонкой нити, проходящей чрезъ осевую часть каждаго позвонка и у нѣкоторыхъ рыбъ расширяющейся въ бляшку въ промежуткахъ между позвонками. Позвочникъ

костистыхъ рыбъ состоитъ изъ отдѣльныхъ костныхъ позвонковъ, число которыхъ бываетъ не одинаково (15—200). Каждый позвонокъ является цѣльнымъ со сросшимися составными частями. Только въ нѣкоторыхъ случаяхъ верхнія и нижнія дуги и поперечные отростки прикрѣпляются подвижно къ тѣлу позвонка. По формѣ различаются спинные и хвостовые позвонки. Хвостовой позвонокъ отличается по замкнутымъ нижнимъ дугамъ; въ отверстіи, образуемомъ ими, проходитъ артерія. Нижнія дуги грудныхъ позвонковъ расходящіяся, соответствующія ребрамъ. Тѣло позвонка имѣетъ форму цилиндра съ углубленной круговой бороздкой по срединѣ; передняя и задняя концевыя поверхности вогнуты и въ осевой части вогнутостей чрезъ весь позвонокъ проходитъ узкій каналъ, пропускающій чрезъ себя нитевидную часть остатка спинной струны; между вогнутыми поверхностями двухъ сосѣднихъ тѣлъ позвонковъ помѣщается расширенный чечевицеобразный остатокъ той же спинной струны. Кверху отъ боковыхъ поверхностей каждаго позвонка отходятъ верхнія дуги въ видѣ узкихъ костныхъ пласти-

нокъ, сросшихся свободными концами. Но у нѣкоторыхъ рыбъ эти концы не срастаются, а въ промежутокъ между ними бываетъ вставлена костная пластинка, являющаяся остистымъ отросткомъ, всегда наклоненнымъ къзади. Отъ основанія каждой верхней дуги отходятъ впередъ и назадъ сочленовные отростки для соединенія съ соотвѣтственными отростками сосѣднихъ позвонковъ. Спинной каналъ, ограничиваемый совокупностью верхнихъ дугъ позвонковъ, содержитъ въ нижней части отдѣленіе для спинного мозга и въ верхней меньшей части отдѣленіе для волокнистой спинной связки.

Боковыя поверхности позвонка имѣютъ по одному поперечному отростку, то приросшему къ тѣлу, то соединяющемуся съ нимъ связкой. Книзу отъ боковыхъ поверхностей тѣла позвонка отходятъ нижнія дуги не одинаково въ хвостовой и спинной частяхъ позвоночника. У хвостовыхъ позвонковъ нижнія дуги по своему положенію и формѣ не отличаются отъ верхнихъ дугъ; даже сочленовные отростки на нихъ имѣютъ ту же форму, число, расположеніе и значеніе. У спинныхъ позвонковъ

нижнія дуги развиваются въ ребра, свободно прикрѣпляющіяся къ тѣламъ. Нѣкоторые изъ переднихъ позвонковъ не имѣютъ соответствующихъ имъ реберъ, а только значительно развитые поперечные отростки; это какъ бы шейные позвонки. Задніе хвостовые позвонки срастаются своими тѣлами въ длинную костную палочку, отъ которой вверхъ и внизъ отходятъ прикрѣпленные только связками элементы верхнихъ и нижнихъ дугъ въ видѣ костныхъ тонкихъ палочекъ, поддерживающихъ лучи хвостового плавника.

### Амфибіи.

Позвоночникъ **амфибіи** является болѣе усовершенствованнымъ въ томъ отношеніи, что въ немъ кромѣ обособившихся шейнаго, груднаго и хвостового участковъ имѣется еще крестцовый участокъ. Это усовершенствованіе сопутствуетъ появленію у нихъ заднихъ конечностей, которыя сочленяются съ позвоночникомъ и въ мѣстѣ прикрѣпленія, какъ точкѣ опоры, вызываютъ усиленіе строенія позвонковъ, большую его прочность.

Хвостатыя амфибіи наичаще имѣютъ только одинъ шейный позвонокъ. Онъ не имѣетъ совсѣмъ реберъ и остистаго отростка, а его поперечные отростки или слабо развиты, или даже отсутствуютъ. Грудные позвонки состоятъ изъ короткаго толстаго тѣла; концы ихъ или плоски, или немного вогнуты, такъ какъ спинная струна у зародыша преобразуется межпозвоночнымъ способомъ. Остатки спинной струны, хотя и имѣются межъ позвонками въ видѣ ничтожной величины пластинокъ, но онѣ не соединяются однѣ съ другими посредствомъ нитевидной части, проникавшей у рыбъ чрезъ осевую часть каждаго позвонка. Позвонки амфибій окостенѣвають во всей своей массѣ и разрѣзаютъ спинную струну на межпозвоночные участки, залегающіе между соѣдными концами позвонковъ. Верхняя дуга широкая, плотно сращена съ тѣломъ и имѣетъ маленькій остистый отростокъ. Поперечные отростки широкіе и длинные имѣютъ своимъ продолженіемъ ребра въ видѣ короткихъ, часто хрящевыхъ палочекъ. Передніе хвостовые позвонки не отличаются отъ грудныхъ, такъ какъ даже несутъ ребра

(хвостовыя). Задніе хвостовыя позвонки не имѣютъ реберъ, а поперечныя отростки постепенно отъ переднихъ къ заднимъ позвонкамъ уменьшаются и исчезаютъ. Концевыя позвонки состоятъ только изъ тѣла. Къ одному изъ грудныхъ позвонковъ прикрѣпляется поясъ заднихъ конечностей амфибій, дѣлая его крестцовымъ позвонкомъ. Этотъ позвонокъ у различныхъ животныхъ не имѣетъ опредѣленнаго положенія въ позвоночникѣ, такъ какъ у однихъ онъ является 15-мъ, а у другихъ — 30-мъ. По своей формѣ онъ отличается отъ грудныхъ позвонковъ отсутствіемъ ребра ему соотвѣтствующаго, такъ какъ въ зародышевой жизни элементы его пошли на образованіе частей задняго пояса. Какъ въ хвостовой части отъ нея не ограничена строго грудная область позвоночника, такъ и въ шейную часть грудная переходитъ постепенно, не имѣя точно опредѣленной границы. Амфибіи съ длинной шеей отличаются отъ короткошеихъ только тѣмъ, что у первыхъ поясъ переднихъ конечностей прикрѣпленъ дальше отъ головы, а у послѣднихъ — ближе къ головѣ. Такимъ образомъ позвонки, лежащіе кпереди отъ мѣста прикрѣпленія пояса



переднихъ конечностей, ничѣмъ не отличаются отъ грудныхъ, такъ какъ имѣютъ даже ребра (шейныя).

Позвоночникъ безхвостыхъ амфибій состоитъ изъ шейныхъ, грудныхъ, крестцовыхъ и хвостовыхъ позвонковъ. Шейный позвонокъ одинъ; онъ не имѣетъ поперечныхъ отростковъ. Грудные позвонки коротки съ плоскими концами, соединяющимся одинъ съ другимъ посредствомъ межпозвонковыхъ хрящей (синхондрозъ). На широкихъ верхнихъ дугахъ имѣется короткій пластинчатый остистый отростокъ; толстые и длинные поперечные отростки съ хрящевой пуговкой на концѣ. Крестцовый позвонокъ одинъ; онъ имѣетъ болѣе толстый поперечный отростокъ. Хвостовой позвонокъ также одинъ. Онъ состоитъ только изъ тѣла въ видѣ палочки.

## Рептиліи.

Позвоночникъ **рептилій** состоитъ изъ костныхъ позвонковъ, соединенныхъ между собой не хрящами (синхондрозъ), а связками (сочлененіе); вслѣдствіе этого онъ обла-

даетъ большей гибкостью. Въ зародышевомъ состояніи спинная струна замѣщается позвонками внутрипозвоночнымъ способомъ; поэтому остатки ея можно находить внутри позвонковъ. Тѣло позвонка цилиндрическое съ округленной сочленовной головкой на заднемъ концѣ и съ сочленовной ямкой на переднемъ концѣ. Передніе шейные позвонки (два и болѣе) не имѣютъ реберъ, снабжены короткими остистыми отростками. Задніе шейные позвонки, какъ у амфибій, имѣютъ ребра въ видѣ костныхъ длинныхъ палочекъ (у крокодила), прикрѣпленныхъ къ поперечнымъ отросткамъ. Они не отличаются, какъ и у амфибій, отъ грудныхъ, прилегающихъ къ нимъ, позвонковъ. Грудные позвонки (ихъ много) имѣютъ верхнія дуги съ остистыми отростками и поперечные отростки съ ребрами. Крестцовые позвонки (два) не имѣютъ реберъ, но замѣнъ ихъ — толстые поперечные отростки. Передніе хвостовые позвонки съ ребрами, какъ у амфибій, не отличаются отъ прилегающихъ грудныхъ. Задніе хвостовые позвонки безъ реберъ, постепенно теряютъ свои

придатки, превращаясь на концѣ въ палочковидные.

У черепахъ остистые, поперечные отростки и ребра, сильно уплощаясь, врастаютъ въ кожу и вмѣстѣ съ волокнистой ея частью образуютъ верхній щитъ. Щитъ этотъ состоитъ изъ средняго ряда маленькихъ пластинокъ, образованныхъ уплощенными остистыми отростками. По бокамъ его идутъ по одному ряду маленькихъ пластинокъ, образованныхъ уплощенными концами поперечныхъ отростковъ. Кнаружи отъ этихъ двухъ рядовъ помѣщаются по одному ряду широкихъ пластинокъ, образованныхъ уплощенными ребрами. Шейные, крестцовые и хвостовые позвонки не принимаютъ участія въ построеніи щита черепахъ.

## Птицы.

Позвоночникъ **птиць**, какъ у рептилій, развивается съ уничтоженіемъ спинной струны по внутрипозвоночному способу. Отдѣльные позвонки сочленяются и удерживаются въ соединеніи связками. Тѣло

позвонка имѣть на заднемъ концѣ округленную головку, а на переднемъ — сочленовную ямку. Но почти у всѣхъ птицъ, кромѣ страусовъ, грудные позвонки срастаются въ одну кость, за исключеніемъ немногихъ переднихъ. Крестцовые позвонки также срастаются и не только между собой, но съ задними грудными и съ подвздошными костями пояса заднихъ конечностей. Группа грудныхъ сросшихся позвонковъ соединяется съ крестцовой группой сочлененіемъ. Кромѣ того у нѣкоторыхъ длинношеихъ птицъ (цапля) наблюдается сращеніе въ области шейныхъ позвонковъ. У птицъ шейные позвонки не имѣютъ реберъ, грудные съ ребрами. Шесть хвостовыхъ позвонковъ изъ всѣхъ семи постепенно кзади уменьшаются, имѣютъ короткіе остистые отростки на верхнихъ дугахъ и болѣе длинные поперечные отростки, служащіе опорой для большихъ рулевыхъ перьевъ хвоста; а седьмой концевой позвонокъ имѣть значительно большую величину и состоитъ только изъ тѣла въ видѣ треугольной пластинки.



## Млекопитающія.

Позвоночникъ млекопитающихъ состоитъ изъ костныхъ позвонковъ, соединяющихся между собой межпозвоночными хрящами (синхондрозомъ). Въ этомъ отношеніи онъ примыкаетъ къ позвоночнику рыбъ и амфибій, такъ какъ спинная струна при его образованіи исчезаетъ межпозвоночнымъ способомъ. Въ позвоночникѣ млекопитающихъ кромѣ шейной, грудной, крестцовой и хвостовой выдѣляется еще поясничная область. Шейныхъ позвонковъ 7 (только у тихохода 8). Различіе въ длинѣ шеи у различныхъ млекопитающихъ (жираффа и свинья) состоитъ въ разницѣ длины ея отдѣльныхъ позвонковъ. У китовъ шейные позвонки срастаются въ одну массу. Шейные позвонки не имѣютъ реберъ, хотя зачатки ихъ въ видѣ хрящевыхъ палочекъ появляются у зародыша, которыя срастаются однимъ концомъ съ тѣломъ позвонка, а другимъ съ поперечнымъ отросткомъ; при окостенѣніи ихъ получается то отверстіе, которое имѣется у основанія каждаго попе-

речнаго отростка. Остистые отростки слабо развиты. Первый (атлантъ) и второй съ зубовиднымъ отросткомъ (epistropheus) позвонки по своей формѣ отличаются отъ другихъ тѣмъ, что тѣло перваго еще въ зародышевой жизни отдѣляется отъ него и прирастаетъ къ тѣлу второго позвонка, образуя на послѣднемъ зубовидный отростокъ. У кита, утконоса и нѣкоторыхъ рептилій отдѣлившееся тѣло перваго позвонка въ видѣ промежуточной формы развитія существуетъ отдѣльно внутри канала, не прирастая ко второму позвонку.

Грудные позвонки (12 у человѣка, 13 — у собаки, кошки, 17 у лошади) сочленяются съ ребрами, для чего имѣютъ сочленовныя ямки на вершинѣ поперечныхъ отростковъ и на боковой поверхности тѣлъ позвонковъ. Они имѣютъ сильно развитые длинные остистые отростки, такъ какъ къ нимъ прикрѣпляются связки, поддерживающія голову; особенно значительное развитіе ихъ наблюдается у слона, бизона, жираффы и др. Поперечные отростки, а также и сочленовные передніе и задніе отходятъ въ со-

отвѣтственные стороны отъ верхнихъ дугъ позвонковъ.

Поясничные позвонки (5 у человѣка, 9 — у коровы) не имѣютъ соответственныхъ реберь; остистые отростки ихъ коротки и плоски, а поперечные отростки и сочленовные длинные и плотные.

Крестцовые позвонки (2 — у сумчатыхъ, 5 — у человѣка, 10 — у броненосца) срастаются въ одну кость крестцовую; изъ нихъ только два переднихъ позвонка входятъ въ сочлененіе своими широкими плотными поперечными отростками съ поясомъ заднихъ конечностей.

Хвостовые позвонки (3—6 — у человѣка и безхвостыхъ обезьянъ, 46 — у муравьѣда) постепенно уменьшаются въ величинѣ къ концевому, который состоитъ только изъ тѣла безъ всякихъ придатковъ. Верхняя дуга имѣется только у переднихъ позвонковъ; у нихъ же различаются еще поперечные отростки. У кита хвостовые позвонки имѣютъ не только верхнюю дугу, но и нижнюю съ сильно развитыми остистыми отростками, отходящими отъ обѣихъ дугъ.

Всѣ выше изложенныя фактическія данныя о развитіи позвоночника у зародыша млекопитающаго съ одной стороны и о строеніи его у различныхъ, начиная съ нисшихъ, видовъ позвоночныхъ животныхъ съ другой стороны показываютъ, что между ними существуетъ полная параллельность. Какъ у зародыша млекопитающихъ сначала появляется въ области образованія позвоночника спинная струна, потомъ около нея образуется волокнистый перепончатый позвоночникъ, смѣняющійся далѣ хрящевымъ, а этотъ преобразующійся въ костный; такъ точно идетъ смѣна тѣхъ же видовъ позвоночника въ ряду, начиная отъ нисшихъ, все болѣе и болѣе возвышающихся по организаціи позвоночныхъ животныхъ. У ланцетика имѣется хорошо развитая спинная струна и около нея волокнистый перепончатый позвоночникъ; у осетровыхъ кромѣ спинной струны имѣется уже хрящевой позвоночникъ; у амфибій онъ окостенѣвающій и костный, какъ у всѣхъ болѣе высшихъ позвоночныхъ. Тѣ же факты показываютъ, что позвоночникъ у всѣхъ позвоночныхъ устроенъ по



одному и тому же плану, по которому также строится онъ у зародыша млекопитающаго. Постепенное усовершенствованіе его строенія и усложненіе, до мелочей совпадающее какъ при развитіи зародыша млекопитающаго, такъ и въ ряду позвоночныхъ съ все болѣе и болѣе возвышающеюся организаціей, объясняется естественнымъ подборомъ, образомъ жизни и внѣшней средой даннаго позвоночнаго. Видно, какъ постепенно при усовершенствованіи организаціи однѣ частности появляются, вызванныя потребностью въ нихъ организма, а другія за ненужностью постепенно уменьшаются и остаются въ видѣ небольшихъ остатковъ или совсѣмъ исчезаютъ. Напримѣръ, появленіе крестцовыхъ позвонковъ у сухопутныхъ амфибій, когда животное принуждено бываетъ поддерживать всю тяжесть тѣла при передвиженіи преимущественно на заднихъ конечностяхъ, поясъ которыхъ опирается на позвонокъ. Исчезаніе хвоста у чловѣка за ненужностью. Срастаніе позвонковъ у птицъ для приданія ему большей устойчивости.

## Ребра.

Позвоночникъ несетъ на себѣ ребра, прикрѣпляющіяся однимъ концемъ (спиннымъ) къ нему, а другимъ концемъ (брюшнымъ) къ грудинѣ или свободно оканчивающіяся въ мягкихъ частяхъ брюшной стѣнки; первыя ребра называются истинными, а вторыя — ложными.

У **рыбъ** и **амфибій** ребра почти всегда прикрѣпляются къ концу поперечнаго отростка. У костистыхъ рыбъ ребра прикрѣпляются ко всѣмъ груднымъ позвонкамъ, а заканчиваются свободно въ мышцахъ брюшной стѣнки.

У хвостатыхъ амфибій ребра очень коротки и отходятъ не только отъ грудныхъ, но и отъ шейныхъ и большинства хвостовыхъ позвонковъ.

У **рептилій**, а равно птицъ и млекопитающихъ ребра головкой спинного конца прикрѣпляются къ тѣламъ позвонковъ, а бугоркомъ, имѣющимъ у нихъ на наружной поверхности, къ концу поперечнаго отростка.

У змѣй ребра укорочены и отходятъ отъ всѣхъ позвонковъ, исключая передняго шей-

наго и нѣсколькихъ послѣднихъ хвостовыхъ. У черепахъ ребра отходятъ только отъ грудныхъ позвонковъ и преобразуются вмѣстѣ съ волокнистой соединительной тканью кожи въ костный верхній щитъ. У ящерицъ ребра имѣются на шейныхъ (исключая переднія) и грудныхъ позвонкахъ; изъ нихъ только среднія грудныя доходятъ брюшными концами до грудины и называются истинными.

У крокодила ребра имѣются на шейныхъ (исключая первый), грудныхъ и на переднихъ хвостовыхъ позвонкахъ; изъ нихъ только переднія грудныя достигаютъ своими концами до грудины, хотя послѣдняя въ видѣ хрящевой пластинки тянется по срединной линіи соотвѣтственно длинѣ всей брюшной полости.

У **птицъ** ребра отходятъ только отъ грудныхъ позвонковъ, хотя имѣются зачатки реберъ и на шейныхъ позвонкахъ. Съ грудиной соединяются только ребра среднихъ грудныхъ позвонковъ. Ребра птицъ отличаются крючковидными отростками, отходящими отъ ихъ задняго края недалеко отъ спин-

ного конца; каждый такой отростокъ выше лежащаго ребра налегаетъ на ниже лежащее ребро и съ нимъ соединяется связкою.

У **млекопитающихъ** ребра имѣются только на грудныхъ позвонкахъ; иногда въ видѣ исключенія бываютъ одна пара шейныхъ и одна, двѣ пары поясничныхъ реберъ. Только у кита, летучей мыши и нѣкоторыхъ другихъ ребра состоятъ только изъ кости, у большинства же млекопитающихъ костная часть ребра дополняется хрящевою. Къ истиннымъ ребрамъ, срастающимся съ грудиной, относятся переднія грудныя въ числѣ 7 (у человѣка) — 9 (у собаки).

Ребра происходятъ независимо отъ позвонковъ и у китовъ заднія ребра содержатся только въ мягкихъ частяхъ, не доходя спинными концами до тѣлъ позвонковъ. У зародышей позвоночныхъ ребра закладываются вдоль всего позвоночника, исключая задней части хвоста, и независимо отъ него, въ видѣ хрящевыхъ пластинокъ; только потомъ зачатки реберъ вездѣ, за исключеніемъ грудной области позвоночника, сливаются съ поперечными от-

ростками позвонковъ, а въ шейной части иногда одновременно и съ тѣлами ихъ брюшными концами, вслѣдствіе чего получаютъ у основанія поперечныхъ отростковъ отверстія (*foramina transversaria*). У змѣй и въ зрѣломъ возрастѣ ребра соотвѣтствуютъ всѣмъ позвонкамъ. Иногда ребра шейной и брюшной областей срастаются только спинными концами съ поперечными отростками, а брюшными концами не прирастаютъ къ тѣламъ позвонковъ, являясь настоящими ребрами болѣе постоянно у крокодиловъ и ящерицъ, а у млекопитающихъ въ видѣ исключенія. Напримѣръ, у человѣка иногда появляется пара шейныхъ реберъ при седьмомъ позвонкѣ и тринадцатая, а иногда и четырнадцатая пары реберъ поясничныхъ. Длинные поперечные отростки поясничныхъ позвонковъ являются таковыми вслѣдствіе сращенія съ ними реберъ; то же наблюдается и относительно крестцовыхъ позвонковъ, что особенно ясно видно на скелетахъ молодыхъ крокодиловъ. Но и у человѣка подвздошная кость соединяется съ поперечными отростками крестцовыхъ позвонковъ только чрезъ

посредство приросшихъ къ нимъ соотвѣтствующихъ имъ зачатковъ реберъ.

Изслѣдуя распространеніе реберъ въ соотвѣтствіи съ отдѣлами позвоночника у различныхъ видовъ позвоночныхъ, пришли къ такому заключенію: чѣмъ выше по развитію организациа животнаго, тѣмъ у него меньше паръ реберъ. Наряду съ укороченіемъ грудной области наблюдается удлиненіе поясничной области.

У крокодиловъ имѣются восемь паръ брюшныхъ реберъ, которыя развиваются не изъ хрящевыхъ зачатковъ, какъ это обязательно для всѣхъ, а изъ поперечно залегающихъ въ мягкихъ частяхъ тяжей, состоящихъ изъ плотной волокнистой соединительной ткани и соотвѣтствующихъ (гомологичныхъ) сухожильнымъ перемычкамъ (*inscriptiones tendineae*) прямой мышцы живота (*musculus rectus abdominis*) человѣка и млекопитающихъ. Эти брюшныя ребра скорѣе суть образованія аналогичныя (по функціи) другимъ ребрамъ, чѣмъ гомологичныя, такъ какъ по развитію они отличаются отъ послѣднихъ.



Всматриваясь въ планъ строенія реберъ, не трудно замѣтить въ немъ двойственность. Позвоночныя, дышашія жабрами, имѣють ребра въ видѣ болѣе или менѣе длинныхъ заостренныхъ къ брюшному концу палочекъ, свободно лежащихъ въ мягкихъ частяхъ, не соединяясь внизу попарно. Очевидно, что главной задачей ребернаго прибора является только защита внутреннихъ органовъ тѣла отъ внѣшнихъ насилій и поддержаніе объема полости тѣла въ болѣе постоянной величинѣ. Позвоночныя, дышашія легкими, не могутъ удовлетвориться только указанной функціей ребернаго прибора. Вмѣстѣ съ соотвѣтственной частью позвоночника, грудиной и мышцами ребра образуютъ грудную клѣтку, принимающую весьма большое участіе въ актѣ дыханія. Ребра служатъ тѣми упругими пружинами, которыя, будучи растянуты сократившимися мышцами, способствуютъ увеличенію, объема грудной полости и образованію въ ней отрицательнаго давленія. Вслѣдствіе послѣдняго обстоятельства совершается притокъ воздуха въ воздухоносные пути легкихъ — легкія расширяются, происходитъ вдохъ. На ряду съ этимъ кровь изъ крупныхъ венъ тѣла — по-

лыхъ венъ (*venae cavae superior et inferior*) присасывается въ грудную полость и устремляется въ венную пазуху праваго предсердія. Послѣ этого момента мышцы разслабляются и пружины — ребра заставляютъ грудную клѣтку сократиться и принять объемъ ея покойнаго состоянія. Вслѣдствіе давленія реберъ и, слѣдовательно, вообще стѣнокъ грудной клѣтки на легкія, изъ воздухоносныхъ путей послѣднихъ вытѣсняется воздухъ наружу — происходитъ выдохъ. Вотъ эта роль упругихъ пружинъ, необходимая для жизни позвоночныхъ, дышащихъ легкими, заставила ребра преобразоваться и принять форму и способъ соединенія съ другими частями грудной клѣтки, наиболѣе удовлетворяющіе ихъ этой главной функціи. Отсюда получилась та форма грудной клѣтки вообще и реберъ въ частности, которая въ видѣ высшаго развитія въ этомъ смыслѣ имѣется у человѣка. Кромѣ измѣненія величины, формы и способа прикрѣпленія реберъ къ позвоночнику потребовалось упругое хрящевое продолженіе ихъ и образованіе изъ ихъ концевыхъ частей у зародыша особенной кости — грудины, дающей точку опоры для брюшныхъ концевъ реберъ.



Но эта замѣченная двойственность плана строенія реберъ въ частностяхъ не нарушаетъ общаго основнаго плана строенія, обязательно проявляющагося какъ въ развитіи ихъ у зародыша млекопитающаго и человѣка, такъ и въ ряду постепенно усложняющихся организмовъ взрослыхъ животныхъ отъ нисшихъ къ высшимъ.

### Грудина.

Грудина отсутствуетъ у **рыбъ и змѣй**. У **амфибій** грудина хотя и имѣется, но ребра до нея не доходятъ; она состоитъ изъ тонкой хрящевой пластинки, къ которой прирастаютъ нижніе концы костей пояса переднихъ конечностей. Грудина состоитъ изъ верхней части (episternum), средней (mesosternum) и нижней (hyposternum), изъ нихъ верхняя и нижняя свободны, а только средняя срастается съ поясомъ переднихъ конечностей.

У ящерицъ грудина состоитъ изъ тѣхъ же частей. Надгрудинникъ имѣетъ форму креста. У крокодиловъ грудина очень длинна и тянется по срединной линіи до пояса

заднихъ конечностей; но брюшныя ребра до нея не доходятъ.

У летающихъ **птицъ** грудина очень развита и имѣетъ форму широкой пластинки, на которой соотвѣтственно срединной линіи возвышается болѣе или менѣе высокій гребень, смотря по толщинѣ грудной мышцы къ нему прикрѣпляющейся. У нѣкоторыхъ птицъ (журавль, лебедь) внутри гребня имѣется довольно значительной величины полость, въ которую заходитъ дыхательное горло и дѣлаетъ въ ней одну, двѣ петли. Бѣгающія птицы (страусъ, безкрыль) не имѣютъ гребня на груди.

У **млекопитающихъ** яйценесущихъ (утконосъ, двуутробки) еще имѣется надгрудинникъ (episternum), какъ у ящерицъ, но у большинства млекопитающихъ онъ отсутствуетъ и грудина состоитъ только изъ такъ называемыхъ: рукоятки, тѣла и очевиднаго отростка. Тѣло грудины состоитъ изъ такого числа отдѣльныхъ косточекъ, сколько паръ реберъ къ ней прикрѣпляются. У зародыша человѣка и млекопитающихъ грудина формируется изъ кон-

цевыхъ частей реберъ и потому состоитъ изъ двухъ параллельныхъ рядовъ хрящевыхъ пластинокъ, потомъ окостенѣвающихъ и срастающихся. У взрослога потомъ отдѣльные участки грудины срастаются и различаются только рукоятка, тѣло и мечевидный отростокъ. У китовъ и во взрослому состояніи все тѣло грудины состоитъ изъ двухъ рядовъ разъединенныхъ хрящевыхъ пластинокъ, къ которымъ прикрѣпляются ребра соотвѣтственной стороны.

Такимъ образомъ ясно, что грудина какъ въ ряду взрослыхъ животныхъ отъ низшихъ къ высшимъ, такъ и у зародыша высшихъ млекопитающихъ и человѣка строится по одному и тому же плану и удовлетворяетъ одной идеѣ.

Какъ въ филогенетическомъ, такъ и въ онтогенетическомъ развитіи позвоночныхъ грудина является довольно позднимъ приобрѣтеніемъ. Низшія позвоночныя не имѣютъ грудины, такъ какъ въ организаци ихъ не было потребности въ ней. Кромѣ того у амфибій хотя и появляется хорошо развитая грудина, но она находится внѣ какой либо связи съ ребрами, которыя у нихъ очень коротки. Между тѣмъ, если нѣтъ

реберъ, находящихся въ связи съ грудиной, нѣтъ ихъ брюшныхъ концевъ, изъ которыхъ развивается грудина онтогенетически, то нѣтъ материала для ея построения. Поэтому слѣдуетъ допустить, что въ былыя отдаленныя времена существовали амфибіи, обладавшія какъ хорошо развитыми ребрами, такъ и хорошо развитой грудиной. Хотя никакихъ остатковъ такой грудины у ископаемыхъ животныхъ до сихъ поръ не найдено, но это еще не доказываетъ, что ея у нихъ не было, такъ какъ она могла быть хрящевой и потому не уцѣлѣть до нашихъ дней. Эти амфибіи съ ребрами и грудиной были предшественниками современныхъ амфибій и передали имъ по наслѣдству всѣ эти признаки, но послѣднія по тѣмъ или инымъ причинамъ утратили ребра, а грудину сохранили. Слѣдовательно, въ этомъ фактѣ нѣтъ нарушенія общаго закона, на основаніи котораго слагается планъ строенія грудины.

### Черепъ.

Черепъ, завершающій у всѣхъ почти позвоночныхъ спереди позвоночникъ, по мнѣнію

многихъ (**Goethe, Oken**) изслѣдователей является преобразованіемъ головного отдѣла позвоночника.

Изслѣдуя образованіе черепа у зародыша млекопитающихъ и человѣка, нашли, что спинная струна не останавливается въ предѣлахъ развитія позвоночника, но проникаетъ также переднимъ концемъ въ головную область, соотвѣтственную основанію черепа. Этотъ головной конецъ спинной струны покрытъ своими оболочками внутренней — тонкой и внѣшной — клѣточково-волокнуистой, мезодермной, какъ и въ ея другихъ участкахъ. Эта внѣшняя оболочка и здѣсь разрастается равномерно въ боковыя стороны и покрываетъ своими элементами развивающуюся расширенную часть мозговой трубки — головной мозгъ, какъ покрывала въ спинномъ участкѣ позвоночника спинной мозгъ. Такимъ образомъ формируется прежде всего волокнуистый черепъ. Какъ и весь позвоночникъ, онъ имѣетъ своей первоначальной стадіей развитія волокнуистый позвоночникъ. Далѣе, волокнуистые элементы зачатковъ черепа преобразуются въ хряще-

вые; слѣдствіемъ чего получается вторая стадія развитія черепа въ видѣ хрящевого черепа. Эта стадія развитія въ свою очередь смѣняется третьей стадіей, когда хрящевой черепъ превращается въ костный.

Изслѣдованія развитія черепа у зародышей высшихъ млекопитающихъ и человѣка показали однако, что спинная струна далеко не доходитъ до передняго конца головы. Слѣдовательно, эта передняя часть черепа должна имѣть иные элементы для своего образованія и потому ее нельзя считать видоизмѣненными позвонками. Кромѣ того позвонки проходятъ всѣ три, указанная выше, стадіи развитія: волокнистую, хрящевую и костную. Нѣкоторыя кости черепа дѣйствительно такъ же развиваются по этому способу и называются первичными костями черепа. Но другія кости черепа развиваются непосредственно изъ покровной волокнистой соединительной ткани, непосредственно окостенѣвающей безъ хрящевой стадіи развитія; при этомъ онѣ или свободно налегаютъ на первичный хрящевой черепъ, или врастаютъ въ него и постепенно

уничтожаютъ, замѣняя собою. Такія кости называются вторичными или кроющими. Онѣ не имѣютъ ничего себѣ подобнаго въ частяхъ сформированнаго позвонка. Сюда относятся всѣ кости свода черепа. Къ тому же обратили вниманіе на то, что у нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ (щука) первоначальный хрящевой черепъ остается на всю жизнь, но бываетъ прикрытъ вторичными костями. На основаніи всего этого **Gegenbaur** нашель, что черепъ отчасти закладывается по типу позвонковъ, которыхъ онъ насчитываетъ девять. Но эти позвонки по условіямъ мѣста и функцій различныхъ органовъ головы развиваются въ такомъ направленіи, что утрачиваютъ всякое подобіе съ частями позвонка. Другія кости черепа (вторичныя) развиваются изъ элементовъ не внѣшней оболочки спинной струны, а изъ элементовъ внѣшняго общаго покрова зародыша (кожи).

Соотвѣтственно съ тремя степенями развитія черепа у зародыша млекопитающихъ и человѣка тѣ же три ступени построенія черепа имѣются у различныхъ позво-

ночныхъ животныхъ въ зависимости отъ степени ихъ развитія.

У **ланцетика** въ точномъ значеніи слова черепа нѣтъ, какъ нѣтъ и головного мозга, для защиты котораго онъ формируется. Но у него имѣются волокнистыя образованія, продолжающіяся впередъ отъ внѣшней оболочки спинной струны, соотвѣтствующія волокнистой стадіи развитія черепа у зародыша.

Вторую стадію развитія черепа представляетъ собою черепъ **акуль**, вообще **поперечноротыхъ** (Selachii). Онъ является въ видѣ удлиненной, заостренной спереди, хрящевой коробки съ гладкими верхними и нижними стѣнками; боковыя же его стѣнки имѣютъ выступы и углубленія, которыми весь черепъ дѣлится на четыре части: передняя — обонятельная, вторая за ней — зрительная, третья — слуховая и четвертая, задняя — затылочная.

Затылочная область самая короткая. На боковыхъ поверхностяхъ ея имѣются пять отверстій, идущихъ одно за другимъ спереди назадъ. Эти отверстія пропускаютъ чрезъ себя каждое по одному корешку блуждающаго



нерва. Имѣя въ виду, что на позвоноч-  
никѣ выходныя отверстія для нервовъ  
разграничиваютъ между собой тѣла от-  
дѣльныхъ позвонковъ, слѣдуетъ признать,  
что затылочная часть черепа акулъ соотвѣт-  
ствуетъ по этому признаку пяти позвонкамъ.

Слуховая область черепа акулъ очень  
большая и вмѣщаетъ части слухового ла-  
биринта. Она ограничивается какъ спереди,  
такъ и сзади хрящевыми выступами. Въ боко-  
выхъ стѣнкахъ ея имѣется по два отверстія:  
заднія—для выхожденія языкоглоточнаго  
нерва (*nerv. glossopharyngeus*), переднія —  
для выхожденія лицевого нерва (*n. facialis*).  
Слѣдовательно, слуховая область соотвѣт-  
ствуетъ двумъ позвонкамъ.

Зрительная область черепа акулъ почти  
равна слуховой области. Она отдѣляется  
отъ обонятельной области хрящевыми отрост-  
ками, имѣющимися на боковыхъ поверхностяхъ.  
Здѣсь же въ глубокихъ впадинахъ, гдѣ помѣ-  
щаются глаза, имѣются по два отверстія.  
Заднія изъ нихъ служатъ для выхожденія  
тройничнаго нерва (*n. trigeminus*) а пе-  
реднія — для зрительнаго нерва (*n. ор-*

ticus). Слѣдовательно, зрительная область соотвѣтствуетъ двумъ позвонкамъ, какъ полагалъ Gegenbaug; но Kupffer доказалъ, что область выхожденія одного только тройничнаго нерва соотвѣтствуетъ пяти или шести позвонкамъ.

Обонятельная область небольшая, но заканчивается клювовиднымъ отросткомъ (rostrum), иногда очень длиннымъ. На боковыхъ поверхностяхъ этой области имѣются по одному углубленію, въ которыхъ помѣщаются обонятельные органы, а на днѣ углубленій находится по одному отверстию для выхожденія обонятельнаго нерва (n. olfactorius).

Послѣдніе два нерва заканчиваются въ предназначенныхъ для того органахъ, а первыя всѣ направляются къ мышцамъ и кожѣ, какъ вообще спинномозговые нервы. Это различіе нервовъ соотвѣтствуетъ различнымъ по происхожденію областямъ черепа. Доказано, что спинная струна оканчивается въ средней части зрительной области. Слѣдовательно, только задняя часть зрительной области, слуховая и затылочная соотвѣтствуютъ по происхожденію позвоночнику.

Судя по числу выходящихъ нервовъ эта часть черепа равнозначуца девяти позвонкамъ.

Передняя часть черепа развивается безъ участія спинной струны изъ элементовъ только одной ея внѣшней оболочки.

Кромѣ названныхъ частей черепа акулъ, включающихъ въ себѣ головной мозгъ, имѣются еще расположенныя подъ ними лицевыя части черепа. Этими частями являются девять паръ хрящевыхъ дугъ, расположенныхъ поперечно одна за другою параллельно спереди назадъ отъ нижнихъ краевъ къ брюшной поверхности лицевой части черепа. Эти дуги соотвѣтствуютъ нижнимъ дугамъ девяти позвонковъ, которые могли бы образоваться изъ хрящевой массы, пошедшей на сформированіе черепа за исключеніемъ обонятельной и передней части зрительной области. Дуги эти обхватываютъ начальную часть передней кишки.

Двѣ переднія пары очень коротки и тонки, помѣщаются въ толщѣ верхней губы — губные хрящи; они соотвѣтствуютъ: передняя — межчелюстной кости, задняя — верхнечелюстной кости другихъ позвоночныхъ.

Третья пара дугъ — челюстная. Каждая половина дуги состоитъ изъ двухъ костныхъ образованій, соединенныхъ связкою; верхнее изъ нихъ въ видѣ плоской пластинки входитъ въ образованіе твердаго неба и называется небно-квадратной (*os palato-quadratum*), а нижняя — соотвѣтствуетъ нижней челюсти и называется нижнечелюстной (*os mandibulare*). Элементы этой дуги ограничиваютъ ротовое отверстіе и несутъ на своей внутренней поверхности зубы.

Четвертая пара дугъ — подъязычная. Она также костная и состоитъ изъ двухъ колѣнъ: верхнее — подвѣсокъ челюсти (*os hyomandibulare*), нижнее — подъязычная кость (*os hyoideum*).

Пятая — девятая пары дугъ называются первой — пятой жаберными дугами; онѣ состоятъ изъ хрящевыхъ и костныхъ члениковъ; всѣ соединяются внизу попарно связками и соединяются кромѣ того связками съ подъязычной костью, продольно идущей внизу чрезъ мѣсто соединенія всѣхъ дугъ.

Черепъ **осетровыхъ** (*Ganoidei*) рыбъ также представляется въ видѣ продолговатой хряще-

вой коробки, какъ у акулъ, дѣлящейся боковыми выступами на четыре области; но только въ затылочной области имѣется не 5 отверстій, а одно для выхожденія блуждающаго нерва.

Снизу къ черепной коробкѣ прилегаеть узкая и длинная кость вторичнаго происхожденія, называемая парасфеноидною. Передній конецъ ея врастаетъ въ толщу стѣнки хрящевого черепа; отъ боковыхъ краевъ этой кости отходятъ по одному боковому отростку подъ слуховой областью.

На верхней поверхности хрящевого черепа имѣется костный покровъ, состоящій изъ отдѣльных костныхъ пластинокъ, расположенныхъ соответственно четыремъ областямъ черепа, напоминая своимъ положеніемъ расположеніе костей въ сводѣ черепа костистыхъ рыбъ и высшихъ позвоночныхъ. Задній рядъ пластинокъ покрываетъ затылочную область, слѣдующій рядъ покрываетъ слуховую область, еще рядъ пластинокъ кроетъ зрительную область и передній рядъ маленькихъ пластинокъ кроетъ обонятельную область. Слѣдовательно имѣются отдѣльныя группы пластинокъ: затылочная,

слуховая или теменная, зрительная или лобная и обонятельная или рѣшетчатая. Лицевая часть черепа осетровыхъ состоитъ изъ тѣхъ же частей, что и у акулъ.

Черепъ **костистыхъ** рыбъ (Teleostei) состоитъ изъ отдѣльныхъ костей, изъ которыхъ однѣ произошли чрезъ окостенѣнiе отдѣльныхъ частей хрящевой черепной коробки, другія — чрезъ окостенѣнiе кожного покрова, т. е. перепончатыхъ частей черепа и потому называются кроющими костями или вторичными. Въ общемъ вторичныя кости или кроющія расположены на верхней части черепа, въ сводѣ и на нижней поверхности черепа такъ же, какъ это наблюдается у осетровыхъ. Первичныя же кости, развивающіяся на мѣстѣ хряща черепа, располагаются главнымъ образомъ на боковыхъ стѣнкахъ и на основанiи черепа.

Въ черепѣ костистыхъ рыбъ различаются тѣ же четыре области: затылочная, слуховая, зрительная и обонятельная.

Затылочная область состоитъ изъ четырехъ костей, расположенныхъ вокругъ затылочнаго отверстiя. Книзу отъ отвер-

стія лежитъ непарная основная затылочная кость (*os occipitale basilare*), сочленяющаяся съ первымъ позвонкомъ. Боковыя затылочные кости (*os occipitale laterale*) въ видѣ парной кости ограничиваютъ отверстие по бокамъ; а сверху его ограничиваетъ непарная верхняя затылочная кость (*os occipitale superius*), имѣющая довольно длинный пластинчатый отростокъ, отходящій отъ нея кзади соотвѣтственно срединной плоскости. Эта послѣдняя кость вторичная по происхожденію, а три первыя — первичныя.

Слуховая область черепа имѣетъ въ основаніи парасфеноидную кость (*os parasphenoidium*) съ крестообразно отходящими отъ нея боковыми отростками. Боковыя стѣнки образованы тремя парными слуховыми костями: передней, задней и верхней (*os prooticum, opisthoticum, epioticum*). Надъ задней слуховой костью лежитъ парная чешуйчатая (*os squamosum*). Верхнюю стѣнку составляютъ двѣ парныя вторичныя кости: темянная и заднелобная. Въ слуховой области черепа имѣются два парныхъ отверстія для выхожденія: заднее — языкогло-

точного нерва, переднее — лицевого нерва.

Зрительная область имѣетъ дномъ парасфеноидную кость. Боковыя стѣнки образуютъ двѣ парныя крыловыя кости: большого крыла (*os alisphenoideum*) и ма- лаго крыла (*os orbitosphenoideum*), лежащія одна за другой и соединяющіяся швами какъ между собой, такъ и съ боковыми краями па- расфеноидной кости. Иногда эту послѣд- нюю кость замѣняетъ непарная основная крыловая кость (*os sphenoideum*). Верхней стѣнкой служатъ парная вторичная лобная кость (*os frontale*) и парная передняя лоб- ная кость (*os praefrontale*).

Обонятельная область имѣетъ дномъ непарную первичную кость — сошникъ (*vomer*), поверхность котораго, обращенная въ полость рта, бываетъ снабжена зубами (судакъ). Боковыя стѣнки образованы парными пер- вичными костями — боковыми рѣшет- чатыми костями (*os ethmoideum laterale*). Верх- няя стѣнка состоитъ изъ одной вторичной кости — верхней рѣшетчатой кости (*os ethmoidale superius*).



Лицевая часть черепа костистыхъ рыбъ состоитъ такъ же точно изъ девяти паръ дугъ, какъ это имѣется у широкооротыхъ и осетровыхъ рыбъ. Въ дополненіе къ нимъ на нѣкоторыхъ, какъ на челюстной, имѣется четыре дополнительныхъ вторичныхъ кости.

Черепъ костистыхъ рыбъ является наиболѣе сложнымъ и состоящимъ изъ наибольшаго числа составляющихъ его костей. Сравнивая его съ черепомъ высшихъ млекопитающихъ или человѣка, можно было бы заключить, что они устроены не по одному плану. Но это заключеніе было бы не основательно. Стоитъ только взять черепъ развивающагося зародыша высшаго млекопитающаго или человѣка въ періодѣ, когда обозначатся всѣ точки окостенѣнія черепныхъ костей, чтобы убѣдиться въ единствѣ плана строенія черепа у всѣхъ позвоночныхъ животныхъ.

Черепъ **зародыша** млекопитающаго и человѣка состоитъ также изъ областей: затылочной, слуховой, зрительной и обонятельной. Каждая область построена изъ костей, соединенныхъ швами.

Затылочная область, какъ у кости-

стыхъ рыбъ, состоитъ изъ четырехъ костей: основной затылочной, парной боковой затылочной и верхней затылочной; изъ нихъ три первыя первичныя, а послѣдняя — вторичная.

Слуховая область имѣетъ дномъ не парасфеноидную кость (вторичную), а первичную непарную основную крыловую кость (*os sphenoidum basilare*), которая появляется у нѣкоторыхъ рыбъ вмѣстѣ съ парасфеноидной костью. Боковую стѣнку составляетъ одна парная первичная кость, содержащая внутри себя костный слуховой лабиринтъ, — скалистая кость (*os petrosum*); она соотвѣтствуетъ тремъ слуховымъ костямъ черепа костистыхъ рыбъ. Надъ каменистой костью находится другая парная кость — чешуйчатая (*os squamosum*). Сводъ образуютъ двѣ парныя кости вторичныя: теменная и заднелобная.

Зрительная область въ днѣ имѣетъ одну непарную первичную кость — основную переднюю крыловую (*os praesphenoidum*). Боковая стѣнка состоитъ изъ двухъ парныхъ первичныхъ костей: зад-

ней и передней крыловыхъ костей (*os alisphenoideum*, *os orbitosphenoideum*). Сводомъ служатъ двѣ вторичныхъ кости: лобная и переднелобная.

Обонятельная область составлена, какъ у рыбъ, изъ четырехъ костей. Дномъ является первичный непарный сошникъ. Боковыя стѣнки образованы одной первичной парной костью — боковой рѣшетчатой. Сводъ составляетъ одна непарная вторичная кость — верхняя рѣшетчатая.

Слѣдовательно, черепъ зародыша млекопитающаго и человѣка составляется изъ такихъ же костей, какія входятъ въ составъ черепа костистой рыбы.

Лицевая часть черепа у зародыша млекопитающаго и человѣка также строится по одинаковому плану изъ такихъ же костей, которыя наблюдаются въ лицевой части черепа костистыхъ рыбъ; только у млекопитающихъ не развиваются жабры; поэтому появившіеся хрящевые зачатки жаберныхъ дугъ снова уничтожаются за исключеніемъ нѣкоторыхъ частей ихъ, остающихся на всю жизнь.

Первая лицевая дуга состоитъ изъ одной парной кости — межчелюстной.

Вторая лицевая дуга представлена одной парной костью — верхнечелюстной. Обѣ эти кости несутъ зубы на нижнемъ краѣ.

Третья или челюстная дуга, какъ у рыбъ, состоитъ изъ двухъ частей: верхней, составляющейся изъ четырехъ (у рыбъ изъ пяти) парныхъ косточекъ (нёбная, наружная и внутренняя крючковидная и квадратная — молоточекъ, появляющаяся въ барабанной полости въ качествѣ одной изъ слуховыхъ косточекъ); нижняя часть той же дуги преобразуется въ нижнюю челюсть, которая составляется изъ трехъ косточекъ (сочленовная, угловая и зубная, несущая на верхнемъ краѣ зубы).

Четвертая или подъязычная дуга почти вся исчезаетъ;\* отъ ея верхней части остается только маленькая косточка — навальня, соотвѣтствующая подвѣску (*os hyomandibulare*) рыбъ. Нижняя часть той и другой стороны этой дуги, срастаясь на срединной линіи, обхватываютъ глотку и образуютъ подъязычную кость (тѣло и большіе рога).

Пятая лицевая или первая жаберная дуга своей верхней частью образуетъ маленькую косточку, помѣщающуюся въ барабанной полости, — стремя. Нижняя часть дуги соединяется съ тѣломъ подъязычной кости и образуетъ на ней малые рога.

Шестая лицевая или вторая жаберная дуга своей верхней частью образуетъ барабанную кость (*os tympanicum* s. *annulus tympanicus*), располагающуюся въ видѣ кольца вокругъ входа въ среднее ухо. Подглазничнымъ чешуйкамъ вторичнаго происхожденія у костистыхъ рыбъ соотвѣтствуютъ у зародыша высшихъ млекопитающихъ косточки: носовая, слезная, носовая раковина и скуловая.

Когда развились всѣ кости черепа высшаго млекопитающаго, то для большей крѣпости происходитъ срастаніе между ними въ слѣдующемъ порядкѣ: 1) всѣ кости затылочной области образуютъ одну затылочную кость; 2) чешуйчатая, скалистая и барабанная кости даютъ височную кость; 3) передняя основная крыловая съ двумя боковыми крыловыми и заднею основною крыловою костью съ

добавленіемъ наружной и внутренней крючковидныхъ костей образуютъ одну кость основную или клиновидную (*os sphenoidale*); 4) лобная кость и переднелобная даютъ одну парную лобную кость, срастающуюся у человѣка по срединной линіи со своей парной костью для образованія одной непарной лобной кости; 5) боковыя рѣшетчатая кости съ верхней рѣшетчатой образуютъ одну рѣшетчатую кость съ ея лабиринтами; 6) межчелюстная иногда срастается съ верхнечелюстной для образованія одной верхнечелюстной кости; 7) три кости нижней челюсти срастаются въ одну кость нижнечелюстную; 8) сошникъ только измѣняетъ свое положеніе, выдвигаясь впередъ и помѣщаясь въ носовой полости.

Такимъ образомъ изъ 111 (29 черепныхъ и 82 лицевыхъ) отдѣльныхъ костей, входящихъ въ составъ черепа костистыхъ рыбъ и имѣющихся почти въ томъ же составѣ у зародыша высшихъ млекопитающихъ, у взрослога человѣка составляются 33 кости черепа (10 черепныхъ и 23 лицевыхъ кости). У другихъ животныхъ срастаніе костей черепа идетъ дальше. У рогатаго скота имѣется только 27 костей

(4 черепныхъ и 23 лицевыхъ) черепа. Основная, затылочная, теменная и височная кости срастаются въ одну непарную кость. Кромѣ того лобныя кости срастаются съ рѣшетчатой. У птицъ это сращеніе отдѣльныхъ костей идетъ дальше, вслѣдствіе чего у взрослой птицы имѣется только 16 костей; изъ нихъ одна черепная и 15 лицевыхъ (семь парныхъ и одна непарная).

Обозрѣніе фактическихъ данныхъ строенія черепа: наиболѣе сложнаго черепа костистыхъ рыбъ, черепа зародыша млекопитающихъ и человѣка, а также черепа взрослога человѣка, показываетъ, что, не смотря на громадное различіе внѣшняго вида этихъ череповъ, не смотря на существованіе у рыбъ въ лицевой части столь исключительнаго прибора, какъ жаберный, планъ, положенный въ основу ихъ строенія, одинъ и тотъ же. Разсматривая же вообще планъ строенія черепа всѣхъ позвоночныхъ, пришли къ заключенію, что онъ является въ своихъ заднихъ частяхъ видоизмѣненіемъ строенія передней части позвоночника, а въ своихъ переднихъ частяхъ дополняется вторичными костями. Такимъ образомъ какъ планъ строенія черепа, такъ и законъ

положенный въ основу развитія его устройства совершенно одинаковы для всѣхъ позвоночныхъ.

### Конечности.

Придатками къ позвоночнику служатъ парныя переднія или грудныя и заднія или брюшныя конечности. Эти конечности прикрѣпляются къ позвоночнику при посредствѣ, такъ называемыхъ, поясовъ. Имѣется поясъ переднихъ конечностей и поясъ заднихъ конечностей. Эти парныя конечности ясно выражены только у высшихъ позвоночныхъ. У рыбъ имъ соотвѣтствуютъ парныя плавники. Но кромѣ того у рыбъ имѣются еще непарныя плавники, помѣщающіеся на срединной линіи тѣла, начинающейся отъ головы по спинной сторонѣ и до заднепроходнаго отверстія на брюшной сторонѣ. У различныхъ рыбъ эти непарныя плавники располагаются различно, прерываясь то въ томъ, то въ другомъ мѣстѣ. Эти плавники помѣщаются въ продольной складкѣ кожи и имѣютъ въ своей основѣ хрящевыя или костныя заостренныя палочки, входящія между остистыми отростками. Эти па-



лочки скрыты подъ кожей и называются подпорками, отъ которыхъ надъ поверхностью кожи возвышаются другого рода образованія, называемыя плавниковыми лучами. Эти лучи въ видѣ тонкихъ палочекъ то бывають сплошными костными у колючеперыхъ рыбъ (ершгъ), то мягкими у мягкоперыхъ рыбъ хрящевыми, состоящими каждый изъ многочисленныхъ палочковидныхъ члениковъ. Развиваются плавниковые лучи изъ элементовъ кожи, по тому же способу, по которому развиваются окостенѣвшія кожныя чешуйки рыбъ.

### **Пояса конечностей.**

Пояса парныхъ конечностей развиваются изъ элементовъ нижней дуги, потому соотвѣтственный имъ позвонокъ никогда не имѣетъ реберъ, также развивающихся изъ нижней дуги.

### **Передній поясъ.**

Поясъ передней конечности у акулъ (Selachii) состоитъ изъ толстой хрящевой дуги, имѣющей положеніе ребра и прикрѣпля-

ющейся верхнимъ концемъ къ боковой поверхности затылочной области черепа. Нижній, брюшной конецъ этой дуги загнутъ впередъ и подъ глоткой соединяется съ такимъ же концемъ своей пары другой стороны. На заднемъ краѣ этой хрящевой дуги имѣется бугорокъ, къ которому прикрѣпляется передняя конечность — передній плавникъ.

У **осетровыхъ рыбъ** (Ganoidei) поясъ переднихъ конечностей состоитъ изъ короткой хрящевой пластинки, раздѣленной швомъ на двѣ части, лежащія одна надъ другой; верхняя изъ нихъ соотвѣтствуетъ лопаткѣ, а нижняя есть прокоракоидъ. Задній край этой хрящевой пластинки служитъ для прикрѣпленія плавника, а передній самъ прикрѣпляется къ покрывающей его снаружи пластинчатой кости — чешуѣ, которая помѣщается позади жаберной щели. Она прикрѣпляется верхнимъ концемъ къ затылочной кости; а нижнимъ, загибаясь подъ глотку, на срединной линіи соединяется съ такой же костью противоположной стороны. Эта кость соотвѣтствуетъ ключицѣ и про-

исходить, какъ костная чешуя, изъ окостѣвающихъ элементовъ кожи (вторичная кость).

У **костистыхъ рыбъ** поясъ передней конечности состоитъ изъ двухъ тонкихъ пластинчатыхъ косточекъ, расположенныхъ одна выше другой; онѣ соотвѣтствуютъ лопаткѣ и прокоракоиду. Къ заднему краю ихъ прикрѣпляется плавникъ, а передній ихъ край прикрѣпляется къ покрывающей ихъ большой пластинчатой кости кожного происхожденія. Эта кость помѣщается позади жаберной щели, нижнимъ концемъ соединяясь подъ глоткой съ такой же костью противоположной стороны; а верхнимъ концемъ она соединяется съ затылочной костью чрезъ посредство двухъ или трехъ костныхъ пластинокъ. Кость эта соотвѣтствуетъ ключицѣ, а добавочныя къ ней костныя пластинки называются надключичной костью (*os supraclaviculare*).

У **хвостатыхъ амфибій** поясъ передней конечности состоитъ изъ широкой дуги, не соединяющейся съ черепомъ верхнимъ концемъ, а лежащей на позвоночникѣ. Нижній конецъ этой дуги опирается въ грудину.

На наружной поверхности дуги имѣется сочленовная ямка для прикрѣпленія передней конечности. Кверху отъ этой ямки расположенная часть дуги костная и соотвѣтствуетъ лопаткѣ. Ниже той же ямки лежащая часть хрящевая и расщеплена сверху вниз щелью на двѣ палочки, изъ которыхъ передняя есть прокоракоидъ, а задняя — коракондъ. У нѣкоторыхъ хвостатыхъ амфибіи имѣется еще ключица въ видѣ тонкой желобовидной костной пластинки, покрывающей передній край прокоракоида.

У **безхвостыхъ амфибіи** (Anura) поясъ передней конечности состоитъ изъ широкой дуги, въ средней части которой снаружи имѣется сочленовная ямка для прикрѣпленія конечности. Часть дуги кверху отъ ямки состоитъ изъ двухъ участковъ: нижній больший соотвѣтствуетъ лопаткѣ, а верхній меньший называется надлопаточной костью (*os suprascapulare*). Нижняя часть дуги раздѣлена продольно щелью на двѣ палочки: передняя хрящевая — прокоракоидъ, задняя костная желобообразной формы — ключица, покрывающая своимъ желобкомъ

первую. У лягушекъ ключица совершенно облегаеть прокоракоидъ и скрываетъ его внутри себя. Ключица опирается на грудину.

У **рептилій** (ящерицы, крокодилы) поясъ передней конечности состоитъ изъ широкой костной пластинки, имѣющей въ средней части сочленовную ямку для прикрѣпленія конечности. Кверху отъ ямки лежащая часть соотвѣтствуетъ лопаткѣ и имѣеть на верхнемъ краѣ надлопаточную кость (os supraclaviculare). Нижняя часть состоитъ изъ двухъ костей: передняя — ключица, задняя — коракоидная, прикрѣпляющаяся къ тѣлу грудины впереди реберъ.

У **птиць** поясъ передней конечности состоитъ изъ костной дуги, въ средней части которой находится сочленовная ямка для конечности. Верхній конецъ дуги соотвѣтствуетъ только одной лопаткѣ въ видѣ узкой, длинной, слегка изогнутой пластинки идущей снаружи отъ реберъ параллельно позвоночнику. Нижній конецъ дуги состоитъ изъ двухъ костей: передняя — ключица срастается нижнимъ концемъ съ такой же ключицей другой стороны и вмѣстѣ съ ней обра-

зуетъ дужку; этимъ сросшимся концемъ, ручкой дужка — ключицы прикрѣпляются къ вершинѣ грудиннаго гребня. Задняя кость болѣе плотная — коракоидъ прикрѣпляется нижнимъ концемъ къ тѣлу грудины впереди реберъ.

У **млекопитающихъ** поясъ передней конечности состоитъ изъ верхней широкой треугольной формы кости — лопатки, имѣющей на нижнемъ концѣ сочленовную ямку для конечности; по верхнему краю лопатки имѣется хрящевая закраина, соотвѣтствующая надлопаточной кости амфибій и рептилій. Кости, соотвѣтствующія нижней части дуги: коракоидъ и ключица имѣютъ различное положеніе. Коракоидъ въ видѣ самостоятельной кости имѣется только у нисшихъ млекопитающихъ (утконосъ); у другихъ онъ прорастаетъ къ лопаткѣ и представляется то въ видѣ коракоиднаго отростка (*processus coracoideus* у человѣка), то въ видѣ незначительнаго бугорка (у коровы, лошади). Ключица или совсѣмъ отсутствуетъ (у собаки, кошки, коровы, лошади и др.), или имѣется въ видѣ отдѣльной кости, прикрѣпляющейся съ одной стороны къ лопаткѣ, а съ другой — къ грудинѣ.

## Задній поясъ.

Поясъ заднихъ конечностей также развивается на счетъ элементовъ нижней дуги и всегда (кромѣ рыбъ) плотно прикрѣпляется къ тѣлу позвонка.

У **акуль** (*Selachii*) поясъ заднихъ конечностей помѣщается въ толщѣ передней части брюшной стѣнки въ видѣ хрящевой пластинки, къ которой прикрѣпляются оба заднихъ или брюшныхъ плавника. Этотъ поясъ не связанъ съ позвоночникомъ.

У **костистыхъ рыбъ** поясъ заднихъ конечностей состоитъ изъ костной пластинки, на срединной линіи соединяющейся съ такой же пластинкой другой стороны, а на заднемъ концѣ соединяется съ плавникомъ.

У **хвостатыхъ амфибій** поясъ заднихъ конечностей состоитъ изъ широкой парной пластинки, прикрѣпленной къ поперечнымъ отросткамъ крестцоваго позвонка. Въ средней части этой пластинки имѣется сочленовная ямка для нижней конечности. Кверху отъ этой ямки пластинка костная — подвздошная кость (*os ileum*); книзу отъ

нея пластинка хрящевая, заворачивающаяся на брюшную поверхность и тамъ, на срединной линіи, соединяющаяся съ такой же пластинкой противоположной стороны швомъ. Въ заднемъ краѣ этой пластинки имѣется окостенѣвшій участокъ — сѣдалищная кость (*os ischiadicum*); кпереди отъ нея лежащая часть пластинки соотвѣтствуетъ лонной кости (*os pubis*).

У **безхвостыхъ амфибій** парная пластинка пояса заднихъ конечностей срастается на брюшной поверхности нижними концами и образуетъ длинную костную вилку, концы которой прикрѣпляются къ поперечнымъ отросткамъ крестцовыхъ позвонковъ, а рукоятка обращена кзади и имѣетъ форму круглой пластинки; на ней то и помѣщаются съ обѣихъ сторонъ по одной сочленовной ямкѣ для нижнихъ конечностей. Сочленовная ямка помѣщается на границѣ сращенія между собой верхней длинной костной пластинки пояса — подвздошной кости съ нижней короткой, но болѣе широкой — соотвѣтствующей лонной и сѣдалищной костямъ — лонно-сѣдалищная кость (*os ischiopubis*).

У **рептилій** поясъ заднихъ конечностей



состоить изъ парной костной пластинки, прикрѣпляющейся къ поперечнымъ отросткамъ двухъ крестцовыхъ позвонковъ. Въ средней части ея имѣется сочленовная ямка для конечности. Кверху отъ нея отходящая костная пластинка есть подвздошная кость, а книзу отходящая пластинка дѣлится на двѣ отдѣльныя кости, расходящіяся подъ угломъ; передняя изъ нихъ — лонная кость, а задняя — сѣдалищная. Обѣ эти кости на срединной линіи срастаются съ такими же костями другой стороны. Отверстіе, получающееся между лонной и сѣдалищной костями съ каждой стороны, называется запирательнымъ (*foramen obturatorium*).

У птицъ кверху и впередъ отъ сочленовной ямки имѣется парная широкая подвздошная кость, срастающаяся не только съ крестцовыми, но и съ задними грудными позвонками; она образуетъ глубокую ямку для помѣщенія почки. Книзу и къзади отъ сочленовной ямки имѣются двѣ приросшія къ первой кости: верхне-задняя изъ нихъ есть сѣдалищная кость, прирастающая верхнимъ краемъ къ хвостовымъ

позвонкамъ; ниже - передняя кость есть лонная.

У млекопитающихъ поясъ заднихъ конечностей состоитъ изъ тѣхъ же костей, срастающихся между собой и на срединной линіи по нижней брюшной стѣнкѣ съ одноименными костями другой стороны, образуя въ общемъ костный тазъ. Верхняя широкая кость — подвздошная, лежащая кверху отъ сочленовной ямки для конечности, срастается съ поперечными отростками двухъ переднихъ крестцовыхъ позвонковъ; книзу и кзади отъ сочленовной ямки располагается сѣдалищная кость, а книзу и кпереди — лонная кость, срастающаяся внизу съ одноименной костью противоположной стороны, а сзади съ сѣдалищной костью той же стороны, образуя между собой запирающее отверстие (foramen obturatorium).

---

Сравнивая строеніе передняго пояса парныхъ конечностей со строеніемъ задняго пояса такихъ же конечностей у одного и того же животнаго, слѣдуетъ заключить о полномъ

сходствѣ ихъ, за немногими исключеніями у самыхъ нисшихъ позвоночныхъ. При этомъ обнаруживается единство плана строенія. Если сравнить поясы парныхъ конечностей однихъ видовъ позвоночныхъ съ поясами другихъ, то и здѣсь обнаруживается единство плана строенія. Если прослѣдить исторію онтогенетическаго развитія поясовъ парныхъ конечностей у высшихъ млекопитающихъ и человѣка, то окажется полная параллельность ея съ исторіей филогенетическаго развитія, обнаруживаемаго строеніемъ этихъ поясовъ въ ряду позвоночныхъ, восходящемъ отъ нисшихъ къ высшимъ. Выясняется, что поясы парныхъ конечностей въ ряду всѣхъ позвоночныхъ устроены по одному закону, выразившемуся въ одинаковомъ планѣ ихъ строенія.

## Парныя конечности.

### Переднія конечности.

Конечности переднія и заднія устроены по одному и тому же плану. **Акулы и скаты** (Selachii) имѣютъ переднюю конечность, сочленяющуюся съ переднимъ пояскомъ и состоящую изъ трехъ основныхъ болѣ крупныхъ

хрящей: передняго (propterygium), средняго (mesopterygium) и задняго (metapterygium). Къ этимъ основнымъ хрящамъ прикрѣпляются цѣлые ряды болѣе мелкихъ хрящей (лучи) въ видѣ цѣпи короткихъ палочекъ, съ которыми соединяются концевыя роговыя нити плавника. Задній изъ основныхъ хрящей (metapterygium) наиболѣе развитъ и имѣется постоянно, тогда какъ первые два у нѣкоторыхъ рыбъ отсутствуютъ.

У **осетровыхъ рыбъ** (Ganoidei) въ плавникахъ имѣется только одинъ задній хрящъ (metapterygium), къ которому прикрѣпляется короткій палочковидный хрящъ (basale); а съ этими двумя сочленяется цѣлый рядъ короткихъ хрящевыхъ палочекъ, несущихъ на себѣ роговыя нити.

У **костистыхъ рыбъ** передній плавникъ состоитъ изъ ряда костныхъ палочекъ, расположенныхъ, какъ частоколь, въ одной плоскости и соотвѣтствующихъ заднему основному краевому хрящу (metapterygium); къ нимъ прикрѣпляются плавниковыя лучи съ роговыми нитями.

У **двоякодышащихъ** (Dipnoi) передній

плавникъ имѣть въ своей основѣ рядъ болѣе толстыхъ косточекъ, сочленяющихся концами въ одинъ столбикъ и несущихъ на себѣ справа и слѣва боковые лучи. Въ общемъ плавникъ соотвѣтствуетъ среднему хрящу съ его развѣтвленіями (*mesopterygium*) у скатовъ.

У амфибій, рептилій, птицъ и млекопитающихъ передняя конечность слагается изъ областей: плеча, предплечья, запястья, пясти и пальцевъ. Послѣднія три области составляютъ кисть.

**Плечо** у всѣхъ животныхъ отъ амфибій до человѣка включительно состоитъ изъ трубчатой плечевой кости, имѣющей на верхнемъ концѣ сочленовную головку для соединенія съ сочленовной ямкой передняго пояса, а на нижнемъ концѣ двѣ суставныя поверхности для сочлененія съ двумя костями предплечья.

**Предплечье** (*antibrachium*) у тѣхъ же животныхъ состоитъ изъ двухъ параллельно идущихъ костей: локтевой (*ulna*) и лучевой (*radius*), лежащей кнаружи отъ первой. Локтевая кость своимъ верхнимъ концемъ сочленяется съ костью плечевой, а лучевая

своимъ нижнимъ концемъ сочленяется съ запястьемъ. Отъ этого типичнаго устройства бываютъ отклоненія. У безхвостыхъ амфибій имѣется только одна кость предплечья, расширяющаяся въ нижней части. Однако исторія развитія показываетъ, что зародышъ имѣетъ зачатки двухъ костей, потомъ срастающихся. У нѣкоторыхъ млекопитающихъ (корова, лошадь) обѣ кости предплечья срастаются въ одну для большей прочности.

**Запястье** (*carpus*) составляется изъ маленькихъ косточекъ, расположенныхъ въ одной плоскости въ два ряда поперекъ длины конечности, между которыми находится одна (рѣдко 2) вставочная центральная косточка. Типичное число костей запястья десять, хотя у теперь живущихъ бываетъ не больше девяти. Въ верхнемъ ряду помѣщаются три кости: на лучевомъ краѣ — лучевая (*os radiale*), на локтевомъ краѣ — локтевая (*os ulnare*) и между ними — промежуточная (*os intermedium*). Нижний рядъ состоитъ изъ пяти костей, изъ которыхъ каждая сочленяется съ одной изъ костей пясти (*ossa carpalia*). Какъ кости запястья нижняго ряда, такъ и дальше

кости пясти и пальцевъ обозначаются цифрами отъ 1 до 5, начиная отъ лучевого края. Въ промежуткѣ между этими двумя рядами косточекъ запястья около промежуточной кости помещается косточка центральная (*os centrale*), у ископаемаго ихтіозавра имѣвшаяся въ двойномъ числѣ. Многочисленныя отклоненія отъ этого расположенія состоятъ главнымъ образомъ въ срастаніи и исчезаніи отдѣльныхъ костей.

У **амфибій** промежуточная кость срастается съ локтевой запястья. Въ нижнемъ ряду у хвостатыхъ амфибій соответственно четыремъ пальцамъ и пястнымъ костямъ имѣются только четыре кости. Сращеніе всѣхъ костей запястья наблюдается у *Proteus*.

У **рептилій** запястные кости имѣются не сросшимися только у черепахъ; у большинства же другихъ отдѣльныя кости срастаются между собой.

То же наблюдается у **птиць**, которыя имѣютъ только двѣ запястныхъ кости: локтевую и лучевую. У бѣгающихъ (*Ratitae*) птицъ и эти кости срастаются въ одну.

У высшихъ **млекопитающихъ** и человѣка

въ верхнемъ ряду занястья имѣются три кости: локтевая (*os triquetrum*), промежуточная (*os lunatum*) и лучевая (*os scaphoideum*); въ нижнемъ ряду имѣются четыре кости: большая и малая многоугольная (*os multangulum major et minor*), головчатая (*os capitatum*) и крючковатая (*os hamatum*), при которой имѣется добавочная кость — гороховидная (*os pisiforme*), представляющая собою окостенѣвшій конецъ сухожилія, а не отдѣльную кость запястья. Между рядами этихъ костей имѣется центральная кость (*os centrale*) въ видѣ исключенія. У хищныхъ, грызуновъ, летучихъ мышей лучевая и промежуточная срастаются въ одну кость. Въ нижнемъ ряду часто большая многоугольная кость отсутствуетъ, а головчатая и крючковатая срастаются. Центральная кость обыкновенно срастается съ головчатой костью. У лошади въ верхнемъ ряду запястья три кости, въ нижнемъ тоже три (сраслись центральная съ головчатой), а большая многоугольная отсутствуетъ. У коровы въ верхнемъ ряду три кости, а въ нижнемъ



двѣ, соотвѣтствующія головчатой и крючковой.

**Пясть** (metacarpus) состоитъ изъ ряда трубчатыхъ костей, сочленяющихся съ пальцами и соотвѣтствующихъ ихъ числу. У **амфибій** хвостатыхъ ихъ четыре (*Proteus* имѣетъ три); у безхвостыхъ амфибій и **рептилій** ихъ пять по числу пальцевъ.

У **птиць** пясть состоитъ только изъ двухъ костей, сросшихся въ длинную пластинку, въ срединѣ которой иногда имѣется продольная щель; у верхняго конца ея утолщеннаго лучевого края помѣщается одинъ изъ трехъ пальцевъ; второй и третій пальцы прикрѣпляются къ нижнему концу пястной костной пластинки. У зародыша птицы имѣется три хрящевыхъ зачатка пястныхъ костей по числу пальцевъ; но потомъ средній и локтевой срастаются, а лучевой отстаетъ въ развитіи и прирастаетъ къ нимъ же у верхняго края, являясь въ видѣ лучевого утолщенія. Къ нижнему концу cadaго зачатка прикрѣплялось по одному зачатку пальца; потому и оказалось, что два пальца прикрѣпляются нормально къ нижнему концу пястной кости, а одинъ какъ будто къ ея верх-

нему концу, а на самомъ дѣлѣ къ недо-  
развитой и сросшейся въ этомъ мѣстѣ съ  
другими пястной кости.

У **млекопитающихъ**, имѣющихъ пять  
пальцевъ, бываетъ пять пястныхъ костей.  
Четырехпалыя животныя имѣютъ четыре  
пястныхъ кости за отсутствіемъ лучевой пяст-  
ной кости и перваго пальца. У нихъ имѣются  
четыре пястныхъ кости одинаковыхъ размѣровъ  
или двѣ среднія кости пясти длинныя и толстыя,  
а по бокамъ ихъ двѣ короткія и тонкія (у свиньи),  
или только одна кость пясти длинная и толстая,  
а остальные три короткія и тонкія (у тапира).  
У лошади три пястныхъ кости: средняя  
толстая и длинная, соединяется съ единствен-  
нымъ пальцемъ, а двѣ другія коротки  
и неподвижно прирастаютъ къ бокамъ первой.  
Пясть двукопытныхъ животныхъ состоитъ  
изъ двухъ или трехъ костей, изъ которыхъ  
только одна длинная и толстая, соеди-  
няющаяся съ обоими пальцами, т. е. соот-  
вѣтствующая двумъ сросшимся пястнымъ ко-  
стямъ, что явствуетъ и изъ другихъ признаковъ.

**Пальцы.** Къ нижнимъ концамъ костей при-  
крѣпляются кости пальцевъ. Число пальцевъ

у позвоночныхъ животныхъ, теперь живущихъ, не превышаетъ пяти, у вымершихъ же животныхъ по ископаемымъ остаткамъ число пальцевъ было большее (шесть у ихтіозавровъ, плезиозавровъ) съ многочисленными суставами. Но у многихъ животныхъ число пальцевъ сокращается даже до одного (у лошади). Уменьшеніе числа пальцевъ всегда совершается по извѣстному плану. Прежде другихъ исчезаетъ первый палецъ (лучевой); его нѣтъ у безхвостыхъ амфибій, у птицъ и многихъ млекопитающихъ. Вторымъ исчезаетъ пятый палецъ (локтевой): у птицъ и трехпалыхъ млекопитающихъ. Слѣдующимъ пропадаетъ указательный палецъ (второй): у двупалыхъ млекопитающихъ. Наконецъ у однопалыхъ исчезаетъ четвертый палецъ и остается только одинъ средній (третій). Слѣдовательно сначала исчезаютъ крайнія: первый и пятый, а потомъ изъ оставшихся трехъ опять крайніе: второй и четвертый. Третій палецъ никогда не пропадаетъ. Каждый палецъ обыкновенно составляется изъ нѣсколькихъ косточекъ — суставовъ (phalanga), сочленяющихся концами; число ихъ не бываетъ оди-

наково въ пальцахъ даже одного и того же животнаго.

У **амфибій** и **рептилій** самое большое число суставовъ имѣеть третій палець, а въ боковыхъ пальцахъ число ихъ уменьшено: у крокодила третій палець изъ четырехъ суставовъ, второй и четвертый изъ трехъ, первый и пятый изъ двухъ. У ящерицы четвертый палець изъ пяти суставовъ, третій изъ четырехъ, второй и пятый — изъ трехъ, а первый — изъ двухъ суставовъ; у черепахи всѣ пальцы имѣють по три сустава.

**Птицы** имѣють по три пальца на переднихъ конечностяхъ: первый короткій, прикрѣпляется къ отростку у основанія лучевого края пястной кости и состоитъ изъ одной только кости; къ нему прикрѣпляется отдѣльный пучекъ перьевъ (крылышко); иногда (у журавля, лысухи) въ немъ бываетъ два сустава и концевой изъ нихъ вооруженъ когтемъ. Второй и третій палець сочленяются съ нижнимъ концемъ пястной кости; изъ нихъ второй большій состоитъ изъ двухъ суставовъ, а третій короткій плотно соединенъ съ пер-

вымъ. У ископаемой птицы *Archaeopteryx* имѣлось три свободныхъ пальца крыла.

Пальцы **млекопитающихъ** состоятъ изъ трехъ суставовъ, а локтевой (первый) палецъ — изъ двухъ суставовъ. Концевой суставъ бываетъ покрытъ на концѣ то ногтемъ, то когтемъ, то копытомъ. У зародышей млекопитающихъ иногда бываютъ зачатки добавочныхъ пальцевъ до семи; эти зачатки добавочныхъ пальцевъ располагаются по одному кнаружи отъ краевыхъ пальцевъ. То же наблюдается иногда у нѣкоторыхъ амфибій и рептилій. У нѣкоторыхъ животныхъ взрослыхъ также имѣется добавочный палецъ то съ лучевой, то съ локтевой стороны (у двуутробки, китовъ, ластоногихъ, грызуновъ, насѣкомоядныхъ и др.).

### Заднія конечности.

Заднія парныя или брюшныя конечности **рыбъ** подобны переднимъ и состоятъ изъ плавниковъ. Задніе плавники устроены менѣе типично и соотвѣтствуютъ задней части передняго плавника акулъ (*metapterygium*). У амфибій, рептилій, птицъ

и млекопитающихъ заднія конечности соотвѣтствуютъ по устройству переднимъ, какъ ихъ поясъ соотвѣтствовалъ поясу переднихъ конечностей. Заднія конечности состоятъ изъ областей: бедра, голени, предплюсны, плюсны и пальцевъ. Послѣднія три области составляютъ стопу. Бедро состоитъ изъ одной кости, какъ и плечо, а голень изъ двухъ костей, соотвѣтствующихъ двумъ костямъ предплечья. Кости голени: большая берцовая кость (*tibia*) и малая берцовая кость (*fibula*) соотвѣтствуютъ локтевой и лучевой костямъ предплечья. Предплюсна (*tarsus*) построена, какъ и запястье, изъ мелкихъ костей, расположенныхъ въ два ряда съ центральной между ними костью, а плюсна (*metatarsus*) соотвѣтствуетъ пясти и состоитъ изъ длинныхъ трубчатыхъ костей, къ нижнимъ концамъ которыхъ прикрѣпляются пальцы, какъ на передней конечности.

**Бедряная** кость на верхнемъ концѣ имѣетъ сочленовную головку, соединяющуюся съ сочленовной ямкой пояса заднихъ конечностей, а на нижнемъ — сочленовную поверхность для соединенія съ такой

же поверхностью верхняго конца большеберцовой кости.

У хвостатыхъ амфибій обѣ кости голени одинаково развиты и самостоятельно сочленяются съ нижнимъ концемъ бедра. У безхвостыхъ же амфибій обѣ кости голени срастаются въ одну, какъ это имѣется и съ костями предплечья.

**Предплюсна** у хвостатыхъ амфибій состоитъ изъ девяти хрящиковъ, соотвѣтствующихъ девяти костямъ запястья, расположенныхъ въ два ряда съ центральнымъ хрящикомъ среди нихъ. Въ верхнемъ ряду помѣщаются три хрящика: сочленяющійся съ большеберцовой костью соотвѣтствуетъ большеберцовой косточкѣ (*os tibiale*); сочленяющійся съ малоберцовой костью соотвѣтствуетъ малоберцовой косточкѣ предплюсны (*os fibulare*) и между ними промежуточная косточка (*os intermedium*) точно, какъ въ запястьѣ. Въ нижнемъ ряду предплюсны расположены пять хрящиковъ, соединяющихся отдѣльно каждый съ одной изъ пяти костей плюсны; они соотвѣтствуютъ костямъ нижняго ряда запястья и называются по

положенію отъ перваго до пятаго, начиная съ края большеберцовой кости, предплюсневыми костями (*ossa tarsalia*). Между промежуточной костью верхняго ряда и третьей предплюсневой костью помѣщается центральная кость предплюсны (*os centrale*).

У безхвостыхъ амфибій верхній рядъ костей предплюсны состоитъ изъ двухъ длинныхъ трубчатыхъ костей, соотвѣтствующихъ большеберцовой и малоберцовой костямъ предплюсны; промежуточная, какъ и центральная, кость предплюсны у нихъ отсутствуетъ. Нижній рядъ костей предплюсны у нихъ замѣненъ тремя маленькими хрящиками. Къ внутреннему краю предплюсны прикрѣпляется одинъ или два маленькихъ хрящика, считаеваемыхъ недоразвитымъ шестымъ пальцемъ. Плюсна у амфибій состоитъ изъ трубчатыхъ длинныхъ косточекъ, числомъ соотвѣтствующихъ числу пальцевъ. Строеніе пальцевъ задней конечности однородно строенію ихъ въ передней конечности.

Предплюсна **рептилій** отличается тѣмъ, что кости ея въ различныхъ сочетаніяхъ у различныхъ животныхъ срастаются. У черепахъ боль-



шеберцовая срастается съ промежуточной, образуя таранную кость (astragalus). Иногда къ послѣдней прирастаетъ центральная кость. Четвертая и пятая предплюсневые кости срастаясь даютъ кубовидную кость (os cuboideum). У ящериць три кости верхняго ряда и центральная срастаются въ одну кость. Четвертая и пятая предплюсневые срастаются въ кубовидную кость. Кромѣ того три первыхъ предплюсневые кости у нѣкоторыхъ ящериць прирастаютъ къ соотвѣтственнымъ плюсневымъ костямъ. Пальцы ящерицы состоятъ: четвертый изъ пяти суставовъ, третій изъ четырехъ, второй и пятый изъ трехъ, а первый изъ двухъ; у крокодила: третій изъ четырехъ, второй и четвертый — изъ трехъ, а первый изъ двухъ суставовъ.

**Голень птицъ**, хотя и состоитъ изъ двухъ костей, но малоберцовая очень тонка и далеко не доходитъ до нижняго конца большеберцовой кости, къ которой она прирастаетъ. **Предплюсна** отдѣльно существуетъ у птицъ только въ зародышевомъ состояніи. Она представлена двумя, поперечно

конечности расположенными, хрящиками одинъ надъ другимъ. Въ дальнѣйшемъ развитіи верхній изъ хрящиковъ прирастаетъ къ нижнему концу большеберцовой кости, а нижній — къ верхнимъ концамъ плюсневыхъ костей. Такимъ образомъ предплюсна у взрослыхъ птицъ въ отдѣльномъ видѣ отсутствуетъ.

**Плюсна** у зародыша птицы, состоитъ изъ четырехъ совершенно одинаковыхъ хрящевыхъ палочекъ, изъ которыхъ каждому соотвѣтствуетъ зачатокъ пальца, также состоящій изъ палочковидныхъ хрящевыхъ зачатковъ суставовъ. Послѣ того три наружныхъ зачатка костей плюсны вырастаютъ вдлину и срастаются въ одну большую толстую прочную плюсневую кость, съ которой сочленяются три пальца. Четвертый хрящевой зачатокъ внутренней плюсневой кости отстаеетъ въ развитіи и имѣется у взрослой птицы въ видѣ маленькой пластинки, несущей четвертый внутренній палецъ. **Пальцы** птицы состоятъ изъ разнаго количества суставовъ: внутренній изъ двухъ, второй изъ трехъ, третій изъ четырехъ и наружный изъ пяти суставовъ. Край-

ніе суставы пальцевъ птицъ вооружены когтями.

У **млекопитающихъ голень** состоитъ изъ большеберцовой кости, сильно развитой, сочленяющейся верхнимъ концемъ съ бедромъ, а нижнимъ съ предплюсной. Малоберцовая кость бываетъ слабо развита и только у пятипалыхъ млекопитающихъ достигаетъ полного развитія и одинаковой длины съ большеберцовой костью. У другихъ млекопитающихъ съ малымъ числомъ пальцевъ она или недоразвивается или совсѣмъ отсутствуетъ, какъ отдѣльная кость. У лошади малоберцовая кость является въ видѣ короткой костной палочки, прикрѣпленной къ верхнему концу большеберцовой кости; у коровы она представляетъ собою короткую косточку, помѣщающуюся около нижняго конца большеберцовой кости.

Впереди колѣннаго сустава у млекопитающихъ имѣется отдѣльная косточка — **колѣнная чашка** (patella). Въ передней конечности ей соотвѣтствуетъ костный отростокъ, имѣющійся на верхнемъ концѣ локтевой кости (olecranon); этотъ отростокъ у заро-

дыша развивается, какъ и колѣнная чашка, въ видѣ отдѣльной кости, а потомъ прирастаетъ къ верхнему концу локтевой кости.

**Предплюсна** у млекопитающихъ состоитъ изъ семи маленькихъ костей, расположенныхъ въ два ряда поперекъ конечности, между которыми въ срединѣ помѣщается центральная кость (*os centrale*). Въ верхнемъ ряду помѣщаются двѣ кости: внутренняя — таранная (*astragalus*), соотвѣтствующая двумъ костямъ (большеберцовой кости и промежуточной) и наружная — пяточная (*os calcaneum*), соотвѣтствующая малоберцовой предплюсневой кости, срастающейся съ другой костью, происходящей отъ окостенѣнія сухожилій мышцъ и соотвѣтствующей гороховидной кости запястья; съ таранной костью сочленяется центральная кость (*os naviculare*). Въ нижнемъ ряду помѣщаются четыре кости: извнутри три клиновидныхъ кости первая, вторая и третья (*os cuneiforme primum, secundum et tertium*); четвертая наружная есть кубовидная кость (*os cuboideum*). Млекопитающія, имѣющія менѣе четырехъ пальцевъ, имѣютъ также менѣе предплюс-

невыхъ костей. У лошади шесть костей: таранная, пяточная, центральная, клиновидныхъ двѣ (вторая и третья) и кубовидная. У коровы пять костей: таранная, пяточная, клиновидныя вторая и третья и кубовидная, сросшаяся съ центральной въ одну кость.

**Плюсна** у млекопитающихъ вообще состоитъ изъ числа костей, соответствующаго числу пальцевъ. Но у тушканчика (*Dipus*) плюсна состоитъ изъ одной кости, происшедшей отъ срастанія трехъ, какъ у птицъ; нижній конецъ ея имѣетъ три суставныхъ отростка для соединенія съ тремя пальцами. У коровы и вообще двупалыхъ плюсна состоитъ изъ одной большой кости, являющейся результатомъ сращенія двухъ костей и сочленяющейся нижнимъ концомъ съ двумя пальцами, и одной малой, прикрѣпленной къ верхнему концу большой кости безъ соответствующаго ей пальца. У лошади плюсневыхъ костей три, но только средняя изъ нихъ сильно развита и сочленяется съ пальцемъ, а по бокамъ ея имѣются двѣ тонкія короткія кости, прирастающія къ ней.

Число **пальцевъ** задней конечности и порядокъ исчезанія ихъ у разныхъ животныхъ тотъ же, который имѣется относительно пальцевъ передней конечности.

### **Заключеніе.**

Послѣ обзора строенія поясовъ и конечностей переднихъ и заднихъ у всѣхъ позвоночныхъ животныхъ явствуется, что всѣ они устроены по одному и тому же плану, т. е. поясъ переднихъ конечностей соотвѣтствуетъ по плану строенія поясу заднихъ конечностей у всѣхъ животныхъ вообще и у каждаго отдѣльнаго животнаго въ частности, а переднія конечности по плану строенія соотвѣтствуютъ заднимъ конечностямъ у всѣхъ животныхъ вообще и у каждаго отдѣльнаго животнаго въ частности. Наблюдающаяся рѣзкая разница въ строеніи конечностей рыбъ и остальныхъ позвоночныхъ животныхъ кажется таковой только на первый взглядъ; если же войти въ подробное разсмотрѣніе плана строенія конечностей тѣхъ и другихъ позвоночныхъ, то оказывается наличность одного и того же плана строенія, общаго для всѣхъ.

**Gegenbaur** первый указаль на это обстоятельство.

Лучевидное устройство плавниковъ рыбъ продолжается и въ лучевидномъ распредѣленіи составныхъ элементовъ конечностей всѣхъ другихъ позвоночныхъ животныхъ. Существуетъ постепенный переходъ отъ плавника **скатовъ** съ его propterygium, mesopterygium и metapterygium къ плавнику **акулъ** — утрачивающихъ отчасти propterygium.

У **осетровыхъ** утрачены propterygium и mesopterygium; остаются въ составѣ плавника только задніе лучи плавника (metapterygium); то же наблюдается въ окончательномъ развитіи у **костистыхъ** рыбъ. Слѣдовательно, плавникъ преобразовался въ одинъ основной краевой лучъ, несущій на себѣ съ одной стороны суставныя вѣтви.

Въ соотвѣтствіе этому у другихъ позвоночныхъ краевой основной лучъ проходитъ въ передней конечности чрезъ рядъ костей: плечевую, лучевую, лучевую запястную верхняго ряда, запястную первую второго ряда, пястную первую, суставы перваго пальца. Боко-

выми суставными вѣтвями этого основного луча будутъ служить четыре не вѣтвящихся побочныхъ луча: 1) локтевая кость, запястная локтевая верхняго ряда, запястная пятая нижняго ряда, пястная пятая, три сустава пятаго пальца; 2) лучъ прикрѣпляется къ лучевой кости: промежуточная кость, центральная вторая, запястная четвертая, пястная четвертая и три сустава четвертаго пальца; 3) лучъ прикрѣпляется къ запястной лучевой кости: центральная первая, запястная третья, пястная третья и три сустава третьяго пальца; 4) прикрѣпляется къ запястной первой кости: запястная вторая, пястная вторая и три сустава второго пальца.

Различныя отклоненія отъ основного плана строенія конечностей, наблюдаемыя у различныхъ животныхъ, являются слѣдствіемъ приспособленія къ условіямъ ихъ отдѣльнаго существованія и усовершенствованія вообще.

У позвоночныхъ существуютъ три типа летательныхъ, т. е. переднихъ конечностей: 1) ископаемые птеродактили обладали пятымъ



пальцемъ, превосходившимъ по длинѣ все туловище и, вѣроятно, соединеннымъ съ послѣднимъ летательной перепонкой; 2) летучія мыши имѣютъ четыре сравнительно громадной длины пальца, соединенныхъ между собой и съ боками тѣла складками кожи (*membrana patatoria*); 3) птицы имѣютъ три пальца, которые слились въ одну кость и несутъ на себѣ длинныя перья.

Для достиженія быстрого бѣга у однокопытныхъ млекопитающихъ вся конечность превратилась въ узкую ходулю, чтобъ свободнѣе разсѣкать воздухъ и дѣлать большіе шаги; все это достигается тѣмъ, что кости плюсны, предплюсны и пальцевъ сраслись, а другія атрофировались и исчезли; кромѣ того вся конечность опирается на нижній конецъ пальца, защищенный копытомъ.

Киты, превратившись изъ сухопутныхъ въ водяныхъ животныхъ, совсѣмъ утратили заднія конечности, а переднія (ласты) по внѣшнему виду напоминаютъ плавники рыбъ.

Установленію несомнѣнной гомологіи плавниковъ и конечностей наземныхъ позвоночныхъ препятствуетъ отсутствіе переходныхъ ступеней

развитія отъ первыхъ ко вторымъ. Палеонтологическія изысканія не даютъ соотвѣтственныхъ находокъ можетъ быть, въ виду того, что эти переходныя образованія имѣли хрящевой характеръ. Онтогенетическое развитіе конечностей сухопутныхъ позвоночныхъ также не даетъ фактовъ, подтверждающихъ связь между плавниками и конечностями. Конечности возникаютъ у зародышей высшихъ позвоночныхъ, какъ таковыя, безъ малѣйшаго сходства со строеніемъ плавниковъ. Очевидно, что въ очень отдаленную эпоху совершилось преобразование плавниковъ въ конечности, почему филогенетическое развитіе конечностей уже не находитъ своего отраженія въ онтогенетическомъ развитіи.





## ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

### Мышечная система.

Мышечная система какъ у нисшихъ позвоночныхъ, такъ и на первыхъ ступеняхъ развитія высшихъ млекопитающихъ и человѣка имѣетъ одинаковое устройство.

Мышцы **рыбъ** состоятъ изъ большой мышцы — боковой (*musc. lateralis*), которая покрываетъ всю боковую половину тѣла отъ срединной линіи спины до той же брюшной линіи, продолжаясь отъ головы (затылочной кости черепа) до конца хвоста. Вся эта мышца подраздѣляется волокнистой соединительнотканной перепонкой, отходящей отъ тѣлъ позвонковъ кнаружи къ кожѣ, на боковую брюшную мышцу и спинную (*musc. lateralis ventralis et dorsalis*). Перепонка эта тянется вдоль непрерывно отъ конца хвоста до головы. Кромѣ того вся боковая мышца дѣлится поперечно на множество отдѣльных пластинокъ

— миомеръ, соотвѣтствующихъ по происхожденію первичнымъ позвонкамъ зародыша высшихъ млекопитающихъ и человѣка. Эти миомеры отдѣляются одна отъ другой поперечными волокнистыми сухожильными перемычками — миокоммами (myocommata), отходящими кнаружи къ внутренней поверхности кожи отъ тѣла cadaго позвонка и отъ его верхнихъ и нижнихъ дугъ, гдѣ онѣ имѣются. Миомеры не ограничиваются прямолинейными плоскостями, а кривыми, конусовидными, имѣя выпукловогнутую форму. Вслѣдствіе этого одна миомера своей выпуклой поверхностью входитъ въ вогнутую поверхность сосѣдней и т. д.; такимъ образомъ изъ отдѣльныхъ миомеръ составляется вся мышца. Поэтому на поперечномъ разрѣзѣ, проходящемъ чрезъ мышцу, имѣется рисунокъ, состоящій изъ болѣе или менѣе правильно идущихъ концентрическихъ линій, соотвѣтствующихъ сѣченію въ данномъ мѣстѣ миокоммъ, т. е. промежуточныхъ суложильныхъ перемычекъ, и миомеръ, вкладывающихся послѣдовательно однѣ въ другія снаружи внутрь, входящихъ въ составъ мышцы даннаго мѣста. Направленіе

мышечныхъ волоконъ въ боковой мышцѣ по отношенію къ тѣлу продольное въ предѣлахъ каждой міомеры: каждое мышечное волокно, входящее въ составъ міомеры, начинается отъ передней и прикрѣпляется къ задней сухожильной поперечной перемычкѣ — міокоммѣ. Всѣ мышцы тѣла раздѣляются на мышцы подкожныя, туловища, головы съ лицомъ и мышцы конечностей.

### **Подкожныя мышцы.**

**Подкожныя** мышцы имѣются въ видѣ отдѣльнаго, ясно выраженнаго слоя съ опредѣленной функціей у рептилій, служа для передвиженія кожныхъ чешуекъ, щитковъ; особенно развита подкожная мышца у змѣй. Подкожная мышца также хорошо развита у птицъ и млекопитающихъ. У человѣка имѣется только небольшой остатокъ ея подъ кожей шеи, нижней части лица и верхней части груди.

### **Мышцы туловища.**

Мышцы туловища у рыбъ состоятъ изъ выше названной парной боковой мышцы,

подраздѣляющейся на спинную и брюшную мышцу. У нѣкоторыхъ двоякодышащихъ (Protopterus) брюшная мышца подраздѣляется на два слоя: наружный, волокна котораго идутъ косвенно внизъ и назадъ, косая наружная мышца (*m. obliquus externus*) и внутреннй, волокна котораго идутъ косвенно внизъ и впередъ, косая внутренняя мышца (*m. obliquus internus*).

У хвостатыхъ **амфибій** спинная мышца въ средней части теряетъ сухожильныя перемычки (*myocommata*); у безхвостыхъ амфибій спинная мышца подраздѣляется на поверхностный слой и глубокий, состоящй изъ отдѣльныхъ мышцъ, расположенныхъ между поперечными отростками позвонковъ (*mm. intertransversarii*).

Брюшная мышца у хвостатыхъ амфибій состоитъ изъ двухъ мышцъ: наружной косой (*m. obliquus abdominis externus*) и прямой мышцы (*m. rectus abdominis*). Наружная косая мышца подраздѣляется на поверхностную косую мышцу (*m. obliquus superficialis*) и внутреннй сегментированный слой. Прямая брюшная мышца под-

раздѣляется на прямую поверхностную (*m. rectus abdominis superficialis*) и внутреннюю сегментированную. Квнутри отъ косой наружной мышцы лежитъ косая внутренняя сегментированная мышца (*m. obliquus internus*), а квнутри отъ прямой мышцы — поперечная мышца (*m. transversus abdominis*).

Передняя часть прямой мышцы живота образуетъ большую грудную мышцу и мышцу жабернаго аппарата и вообще лицевыхъ дугъ. У безхвостыхъ амфибій имѣется только прямая мышца живота сегментированная, не сегментированная косая наружная мышца и поперечная мышца живота.

У рептилій спинныя мышцы состоятъ изъ срединнаго отдѣла, образованнаго поперечноспинными мышцами (*mm. transverso-spinales*), идущими отъ поперечныхъ отростковъ однихъ позвонковъ къ остистымъ отросткамъ другихъ впереди лежащихъ позвонковъ; — и бокового отдѣла, образованнаго поперечнореберными мышцами (*mm. transverso-costales*), идущими отъ поперечныхъ отростковъ позвонковъ къ сосѣднимъ ребрамъ. Задняя часть спинной мышцы образуетъ поясничную квадрат-

ную мышцу (*m. quadratus lumborum*). Брюшная мышца рептилій состоятъ: изъ наружныхъ межреберныхъ мышцъ (*mm. intercostales externi*), которыя къ срединной линіи дополняются наружной косою мышцею живота (*m. obliquus abdominis externus*); изъ внутреннихъ межреберныхъ мышцъ (*mm. intercostales interni*), продолженіемъ которыхъ къ срединной линіи служитъ косая внутренняя мышца живота (*m. obliquus abdominis internus*); изъ прямой мышцы живота (*m. rectus abdominis*) сегментированной и поперечной мышцы живота (*m. transversus abdominis*).

**У птицъ** мышцы спины вслѣдствіе сращенія позвонковъ и неподвижности ихъ мало развиты; но развиваются мышцы шеи. Тутъ имѣются *mm. interspinales*, *mm. intertransversarii*, *m. biventer cervicis*, *m. longus colli*, *m. complexus*, *m. trachelomastoideus*, *m. rectus capitis anticus*, *posticus*, *lateralis*; на спинѣ: *mm. scaleni*, *mm. levatores costarum*. Брюшной отдѣлъ мышцъ вслѣдствіе сильнаго развитія грудины мало развитъ. Слабо развиты: *m. rectus*, *m. obliquus externus*, *m. obliquus internus*; *mm. intercostales externi et interni* развиты хорошо.



У млекопитающих *m. rectus abdominis* сохраняет сегментировку въ своихъ сухожильныхъ перемычкахъ (*inscriptiones tendineae*). Рядомъ съ *m. rectus abdominis*, начинаясь сзади, имѣется *m. pyramidalis*, особенно развитый у сумчатыхъ. Кромѣ того имѣются *m. obliquus externus*, *m. obliquus internus*, *m. transversus abdominis*. Спинныя мышцы: *mm. intercostales externi et interni*, *quadratus lumborum*, *m. longissimus*, *mm. levatores costarum*, *mm. scaleni*, *mm. interspinales*, *mm. intertransversarii*.

### Мышцы головы и лица.

Мышцы головы и лицевыхъ дугъ у акуль состоятъ изъ четырехъ группъ: 1) поверхностныя кольцевыя, верхняя междуговая, 3) средняя — сгибатели жаберныхъ дугъ, 4) продольныя брюшныя. Поверхностныя кольцевыя мышцы въ видѣ общаго слоя сжимаютъ жаберный приборъ (*m. constrictor superficialis arcuum branchialium*); спереди отъ него выдѣляется *m. levator maxillae*, образующій сплошной слой междуговыхъ мышцъ (*mm. interbranchiales*), а сзади выдѣляется *m. trapezius*. Верхняя

междуговые мышцы соединяютъ верхніе концы жаберныхъ дугъ (*mm. adductores arcuum branchialium*). Средніе сгибатели (*mm. flexores arcuum*) помѣщаются на внутренней поверхности жаберныхъ дугъ; кпереди отъ нихъ имѣется *m. adductor mandibulae*. Продольныя брюшныя мышцы лица суть продолженіе брюшной мышцы туловища; ихъ двѣ: *m. coracomandibularis* и *m. coracohyoideus*.

У **амфибій** *m. constrictor superficialis* замѣненъ мышцей *mylohyoideus s. intermandibularis*, подъ которой лежатъ: *m. sternohyoideus*, *m. geniohyoideus*, *m. hyoglossus*, *m. omohyoideus*, являющіяся продолженіемъ прямой брюшной мышцы тѣла (*m. rectus abdominis*). Мышца *adductor mandibulae* замѣнена мышцами: *digastricus maxillae*, *masseter*, *temporalis*, *pterygoideus*.

У **рептилій** мышцы головы и лицевыхъ дугъ тѣ же, какія имѣются у безхвостыхъ амфибій.

У **птиць** сильно развиты жевательныя мышцы: *m. temporalis*, *m. masseter*, *mm. pterygoidei*, *m. digastricus*, *m. stylohyoideus*, *m. protractor linguae*.

У высшихъ **млекопитающихъ** (полуобе-

зьяны, приматы, человѣкъ) на счетъ подкожной мышцы развиваются лицевыя (мимическія) мышцы: *m. auricularis*, *m. orbicularis oculi*, *m. orbicularis oris*, *m. depressor anguli oris*, *m. levator labii superioris*, *m. buccinatorius*. Въ связи съ подъязычной костью и языкомъ находятся мышцы: *sternohyoideus*, *sternothyreoides*, *thyreohyoideus*, *hyoglossus*, *genioglossus*, *stiloglossus*, *mylohyoideus*; жевательныя мышцы не отличаются отъ мышцъ человѣка.

### Грудо-брюшная преграда.

Грудобрюшная преграда (*diaphragma*), раздѣляющая у человѣка полость тѣла на двѣ совершенно отдѣльныя полости: переднюю или грудную и заднюю или брюшную, возникаетъ въ видѣ зачатка у **амфибій**.

Полная перегородка имѣется только у крокодиловъ и черепахъ въ видѣ волокнистой соединительнотканной пластинки, проходящей поперечно полости тѣла позади сердца и легкихъ; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ со стороны позвонковъ и реберъ въ толщу ея направляются мышечныя волокна. У другихъ **рептилій** имѣются только зачатки грудобрюшной преграды.

Въ такомъ же почти видѣ, какъ у крокодиловъ и черепахъ, имѣется грудобрюшная преграда у **птиць**. Пластинка изъ волокнистой соединительной ткани проходитъ у нихъ между сердцемъ и легкимъ съ одной стороны и печенью съ другой. Со стороны позвоночника, реберь и грудины въ нее входятъ на небольшое разстояніе отъ края мышечныя волокна. Грудобрюшная перегородка у птицъ, даже у безкрыловъ, у которыхъ она наиболѣе развита, не сплошная, а имѣетъ отверстія для пропуска воздуха мѣшковъ и желудочковъ сердца, вѣдряющихся между долями печени.

У **млекопитающихъ** грудобрюшная преграда состоитъ изъ сплошной мышечной перегородки, въ центрѣ которой почти у всѣхъ животныхъ имѣется сухожильная центральная пластинка (*centrum tendineum*), которая отсутствуетъ у дельфиновъ. Нѣкоторыя млекопитающія имѣютъ въ толщѣ грудобрюшной преграды косточки вокругъ отверстия, пропускающаго нижнюю полую вену (*foramen quadrilaterum*), какъ это имѣется у верблюда и ламы. У ежа имѣются косточки у отверстія для прохожденія аорты.

## Заключеніе.

Сравнительная анатомія мышечной системы разработана вообще слабѣе другихъ отдѣловъ въ виду крайней измѣнчивости ихъ. Не смотря на то, въ общихъ чертахъ все же проглядываетъ общій законъ сложенія мышечной системы и постепенное ея усложненіе отъ нисшихъ къ высшимъ позвоночнымъ, слѣдуя тому же закону. Такимъ образомъ мышечная система всѣхъ позвоночныхъ является устроенной по одному общему плану.

## ГЛАВА ПЯТАЯ.

### Пищеварительная система.

#### Полость рта.

#### Пищеварительная система у зародыша человека.

Первичная кишка послѣ замыканія кишечной бороздки у зародыша высшаго млекопитающаго является почти прямолинейной трубкой съ пупочнымъ отверстіемъ на брюшной сторонѣ, посредствомъ котораго она сообщается съ желточнымъ пузыремъ. Это пупочное отверстіе зарастаетъ только послѣ потребленія на питаніе развивающагося зародыша всего желтка. Кишечная трубка сначала сообщается посредствомъ узкаго канала только съ первичнымъ мочевымъ пузыремъ (allantois), который имѣется только у высшихъ позвоночныхъ животныхъ: у млекопитающихъ, птицъ и рептилій; а у амфибій и рыбъ онъ отсутствуетъ. Послѣ того на головномъ концѣ трубки происходитъ мѣстное

впячиваніе эктодермы внутрь, а энтодермы стѣнки кишечной трубки наружу и расхожденіе ихъ элементовъ; вслѣдствіе чего въ этомъ мѣстѣ стѣнка трубки все болѣе и болѣе истончается и продыравливается, образуя ротовое отверстіе. Точно такъ же, только гораздо позже образуется заднепроходное отверстіе. Ротовое отверстіе появляется у передняго конца кишечной трубки, оставляя кверху головной слѣпой мѣшокъ кишки; а заднепроходное отверстіе появляется у основанія хвоста, оставляя кзади хвостовой слѣпой мѣшокъ кишки. Первоначально задній конецъ первичной кишки имѣетъ расширенное мѣсто, клоаку, передъ заднепроходнымъ отверстіемъ, куда открываются также мочеполовые каналы (протоки Wolff'a и Müller'a); только потомъ вырастающая поперечная перегородка, опускающаяся сверху внизъ, дѣлитъ клоаку на прямую кишку и мочеполовую пазуху (*sinus urogenitalis*). Соотвѣтственно головному концу кишки появляются на боковыхъ стѣнкахъ впячиванія эктодермы внутрь въ видѣ поперечно кишкѣ идущихъ бороздокъ. На встрѣчу впячиваніямъ эктодермы извнутри кнаружи выпячивается также

энтодерма первичной кишки, вытѣсняя изъ мѣсть выпячиванія промежуточные элементы мезодермы. Послѣ этого дошедшіе до соприкосновенія въ днахъ внутреннихъ и наружныхъ бороздокъ элементы энтодермы и эктодермы исчезаютъ, послѣ чего появляются на мѣстѣ ихъ щели (у человѣка и высшихъ млекопитающихъ до образованія щелей не доходитъ), идущія поперечно шеи на ея боковыхъ поверхностяхъ. Такъ образуются жаберныя щели, а между ними жаберныя дуги въ числѣ пяти, шести или семи паръ. Жаберныя щели при дальнѣйшемъ развитіи зародыша млекопитающихъ, птицъ, рептилій и большинства амфибій зарастаютъ, а у рыбъ остаются на всю жизнь. Послѣ зарастанія жаберныхъ щелей полость рта имѣетъ отверстія: ротовое, глоточное, ведущія въ носовую полость и ведущія въ полость средняго уха.

У **ланцетика** снаружи нѣтъ жаберныхъ щелей, но изнутри на боковыхъ стѣнкахъ глотки имѣется до сотни паръ жаберныхъ щелей, распространяющихся на большую половину его тѣла. Вода, входя въ ротовое отверстіе, проходитъ чрезъ жаберныя щели въ брюш-



ную полость тѣла и оттуда выходитъ наружу чрезъ брюшное отверстіе (porus abdominalis), имѣющееся у всѣхъ рыбъ.

Стѣнки ротовой полости у **рыбъ** образованы лицевыми костями или хрящами, соединенными связками и мышцами подвижно; онѣ покрыты снаружи кожей, а изнутри слизистой оболочкой; въ виду этого размѣры ротового отверстія и самой полости могутъ значительно увеличиваться при заглатываніи пищи. У **рептилій** и **птицъ** остаются очень подвижными нижняя челюсть и отчасти межчелюстная и верхнечелюстная кости. У **млекопитающихъ** остается ограниченно подвижной только нижняя челюсть для разжевыванія пищи. Только у хищныхъ млекопитающихъ нижняя челюсть движется въ одной вертикальной плоскости, открывая и закрывая ротъ. У нѣкоторыхъ млекопитающихъ (слонъ, грызуны) челюсть производитъ движенія кромѣ того впередъ и назадъ; у жвачныхъ челюсть совершаетъ еще боковыя движенія справа налѣво и обратно. У **человѣка** нижняя челюсть можетъ двигаться во всѣхъ этихъ направленіяхъ.

Характеръ движенія челюсти зависитъ отъ формы ея сочленовой поверхности. У плотоядныхъ сочленовная поверхность имѣетъ форму цилиндра, поставленнаго поперечно длинѣ челюстной кости; у грызуновъ сочленовный бугоръ сдавленъ съ боковъ и имѣетъ видъ полоза; соотвѣтственно ему сочленовная ямка на черепѣ имѣетъ видъ продольной (сагиттальной) бороздки, въ которой движется полость челюсти впередъ и назадъ. У травоядныхъ сочленовный бугоръ имѣетъ видъ широкой плоской пуговицы; соотвѣтственно ему сочленовная ямка на черепѣ широкая, слабо вогнутая, почти плоская.

### Зубы.

Въ полости рта у позвоночныхъ имѣются зубы. У однихъ животныхъ они служатъ только для захватыванія и удержанія пищи, у другихъ для разрѣзыванія пищи, у третьихъ для размельченія пищи. Зубовъ нѣтъ у птицъ теперь живущихъ, у нѣкоторыхъ рептилій (черепахахъ), у нѣкоторыхъ амфибій и рыбъ, а также у нѣкоторыхъ млеко-

питающихъ (китъ, муравьѣдъ, утконосъ). У кита въ зародышевомъ состояніи появляются зачатки зубовъ, потомъ исчезающіе и замѣняющіеся роговыми образованиями (китовый усъ). Имѣются также роговые образования взамѣнъ зубовъ въ видѣ клюва у птицъ, черепахъ, утконоса или въ видѣ роговыхъ пластинокъ на челюстяхъ. У ископаемыхъ птицъ имѣлись большіе истинные зубы въ челюстяхъ (*Archaeopteryx*, *Hesperornis*, *Ichthyornis*, *Pterodactylus*). У **рыбъ** зубы появляются не только на челюстныхъ и межчелюстныхъ костяхъ, но кромѣ того на крючковидныхъ, на небныхъ, на сошникѣ, на основной кости и на нѣкоторыхъ жаберныхъ костяхъ. У **амфибій** и **рептилій** зубы имѣются на челюстныхъ, межчелюстныхъ, крючковидныхъ и небныхъ костяхъ.

У **млекопитающихъ** зубы прорѣзываются только на челюстныхъ и межчелюстныхъ костяхъ и только въ одинъ рядъ. У травоядныхъ млекопитающихъ зубы, предназначенные для перетиранія пищи, имѣютъ слой эмали, не только покрывающей ихъ поверхность, но и образующей кромѣ того складки, заходящія съ верхней поверхности коронки

вглубь дентина. Складки эти у жвачныхъ млекопитающихъ, у которыхъ челюсти движутся справа налѣво и обратно, идутъ перпендикулярно направленію этого движенія, т. е. параллельно челюстному краю, а сама верхняя зубная поверхность возвышается на челюстныхъ краяхъ въ видѣ валиковъ, параллельныхъ челюсти, для задержанія въ зубной бороздкѣ перетираемой пищи. У грызуновъ (у зайца) эти эмалевыя складки имѣютъ направленіе перпендикулярное къ краю челюсти и въ томъ же направленіи идущіе валики на поверхности зуба, такъ какъ у нихъ челюсти при жеваніи движутся спереди назадъ.

Зубы по своему строенію и функціи раздѣляются на рѣзцы, помѣщающіеся въ передней части челюстей; за ними кзади находятся клыки, за которыми расположены ложно коренные зубы и сзади всѣхъ истинные коренные зубы. Въ томъ же порядкѣ принято изображать ихъ въ зубной формулѣ, обозначающей составъ и количество зубовъ даннаго животнаго. Зубная формула состоитъ изъ двухъ рядовъ цифръ, раздѣленныхъ горизонтальной чертой. Надъ чертой располо-

женныя цифры означаютъ количество и составъ зубовъ въ верхней получелюсти; а подъ чертой цифры означаютъ количество и составъ зубовъ нижней получелюсти. При этомъ первая цифра означаетъ количество рѣзцовъ, вторая — клыковъ, третья — ложныхъ коренныхъ зубовъ, четвертая — истинныхъ коренныхъ зубовъ. Зубная формула

человѣка:	лошади:	коровы:
$2+1+2+3$	$3+1+3+3$	$0+0+3+3$
$\hline 2+1+2+3$	$\hline 3+1+3+3$	$\hline 4+0+3+3$

У нисшихъ позвоночныхъ (акулы) зубы имѣются не только на краяхъ челюстей въ нѣсколько рядовъ, но также на всей поверхности кожи. У амфибій и рептилій зубы помѣщаются только въ полости рта. Эти зубы смѣняются нѣсколько разъ въ теченіи жизни. У высшихъ млекопитающихъ эта смѣна совершается только одинъ разъ въ жизни: первые зубы называются молочными, а смѣняющіе ихъ — постоянными. Кромѣ того зубы нисшихъ животныхъ однородны по строенію (гомодонтная система), а у млекопитающихъ зубы разнообразны по формѣ (гетеродонтная система), хотя

у китообразныхъ (дельфина) имѣются только однородные зубы.

Ядовитые зубы змѣй подвижно прикрѣплены къ верхней челюсти и скрываются въ сосочкѣ десны, а не заходятъ въ лунку. У однѣхъ змѣй они имѣють центральноосевой каналъ, открывающійся на вершинѣ зуба; у другихъ — простой желобокъ, идущій отъ основанія къ вершинѣ. У основанія канала или желобка открывается выводной протокъ железы, вырабатывающей ядъ, который при надавливаніи на верхушку зуба стекаетъ по каналу или желобку зуба въ сдѣланную послѣднимъ ранку.

### Железы.

Въ слизистой оболочкѣ полости рта у **рыбъ** не имѣется железъ. Железы обнаруживаются только у наземныхъ позвоночныхъ: амфибій, рептилій, птицъ и млекопитающихъ.

У **амфибій** имѣются простыя трубчатыя слизистыя железы то одиночныя, то образующія мѣстныя скопленія. Въ слизистой твердаго неба у всѣхъ амфибій имѣется сложная трубчатая междучелюстная железа (gl. intermaxillaris).

У **рептилій** кромѣ небной железы амфибій имѣются еще язычныя, подъязычныя и губныя железы. У змѣй верхнегубныя, соотвѣтствующія околоушнымъ, железы выдѣляютъ ядъ. Другія губныя железы своими выдѣленіями смачиваютъ пищу передъ ея проглатываніемъ.

У **птиць** имѣются язычныя железы, небныя и верхнегубныя.

У **млекопитающихъ** имѣются парныя железы: околоушная, подъязычная и подчелюстная.

### Языкъ.

Въ полости рта помѣщается мышечное образованіе — языкъ (*lingua*), прикрѣпляющійся своимъ основаніемъ или къ тѣлу подъязычной кости, какъ это имѣется у амфибій и млекопитающихъ, или къ особенному костному отростку той же подъязычной кости (*os linguale*), какъ это имѣется у костистыхъ рыбъ, рептилій и птицъ.

У **рыбъ** языкъ представляетъ собою небольшое выпячиваніе въ основаніи полости рта передняго конца скелета жаберныхъ

дугъ (*os linguale*), покрытаго слизистой оболочкой.

У хвостатыхъ **амфибій** языкъ слабо развитъ, почти лишенъ мышць; у безхвостыхъ амфибій языкъ мускулистъ, содержитъ въ слизистой оболочкѣ железы и нервныя окончанія. Передній конецъ обыкновенно прикрѣпленъ, а задній свободенъ и можетъ выбрасываться для ловли пищи.

Языкъ **рептилій** хорошо развитъ; его слизистая оболочка содержитъ сложныя железы, сосочки, нервныя окончанія. У нѣкоторыхъ рептилій языкъ широкъ и не выставляется наружу (черепахи, крокодилы), у другихъ же длиненъ и можетъ выбрасываться и выставляться наружу. Форма языка самая разнообразная у различныхъ рептилій; у змѣй онъ раздвоенъ на концѣ (жало), какъ у нѣкоторыхъ ящериць.

У **птиць** форма языка весьма разнообразна. Часто слизистая оболочка языка на концѣ оргоговѣваетъ. Въ немъ имѣются слизистыя железы и нервныя окончанія; у основанія языка имѣются заостренные сосочки; но у многихъ птицъ (дятлы) языкъ покрытъ длинными сосочками или щетинками по краямъ и на



концѣ. Слизистая оболочка языка богато снабжена нервными окончаніями и служить органомъ осязанія для птицъ.

У **млекопитающихъ** языкъ мускулистъ, покрытъ слизистой оболочкой, содержащей разнаго рода сосочки (иногда ороговѣвающіе) и богато снабженной нервными окончаніями общей чувствительности и для воспріятія вкусовыхъ ощущеній.

### Глотка.

Полость рта у **ланцетика** не отграничена отъ полости глотки; нѣтъ также никакого разграниченія этихъ полостей у **рыбъ, амфибій, рептилій** и **птицъ**. У **млекопитающихъ** полость рта раздѣляется на преддверіе, имѣющее между губами и зубами, и собственно полость рта. Полость рта въ свою очередь отграничена складками слизистой оболочки, образующей мягкое небо и небныя дужки, отъ полости глотки; у приматовъ, какъ у человѣка, въ срединной части эта небная завѣска свѣшивается внизъ въ видѣ язычка (*uvula*).

Полость **глотки**, слѣдующая за полостью

рта, у **ланцетика** занимаетъ почти половину длины всего тѣла; на боковыхъ стѣнкахъ глоточной или жаберной полости у него открываются около 180 жаберной щелей; какъ ротовая, такъ и глоточная полость выстлана однослойнымъ цилиндрическимъ эпителиемъ съ мерцательными рѣсничками.

У **рыбъ** полость глотки также не ограничена отъ полости рта и имѣетъ на внутренней поверхности отъ трехъ (у нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ) до семи (у миноги) парныхъ жаберныхъ отверстій, ведущихъ къ жабрамъ.

У **амфибій** полость глотки не ограничена отъ полости рта; въ верхней стѣнкѣ полости въ ея передней части имѣются два отверстія — внутреннія отверстія носовой полости, а въ ея задней части находятся также два отверстія — отверстія слуховыхъ трубъ. Стѣнки глотки у самцовъ нѣкоторыхъ безхвостыхъ амфибій образуютъ боковыя выпячиванія въ видѣ мѣшковъ, сообщающихся каждый щелевиднымъ отверстіемъ съ полостью глотки; это голосовые мѣшки, служащіе резонаторами при пѣніи. У амфибій, какъ и у ланцетика, слизистая оболочка по-

лости рта и глотки выстлана цилиндрическимъ эпителиемъ съ мерцательными рѣсничками.

У **рыбъ, рептилій, птицъ и млекопитающихъ** полость рта, а также нижняя и боковая стѣнки глотки покрыты слизистой оболочкой съ многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ. Полость глотки у нихъ сообщается въ верхней стѣнкѣ двумя отверстиями съ носовой полостью, а по бокамъ отъ нихъ имѣются по одному отверстию, ведущему въ слуховыя трубы.

У **млекопитающихъ** мягкое небо сзади заканчивается, такъ называемыми, небными дужками въ видѣ двухъ параллельныхъ складокъ слизистой оболочки, спускающихся сверху внизъ и переходящихъ: передняя — въ слизистую оболочку языка, а задняя — въ слизистую оболочку глотки; въ углубленіи между ними съ каждой стороны помѣщаются миндалики, состоящія изъ складокъ слизистой оболочки, въ основѣ которой заложены въ большомъ количествѣ лимфенные фолликулы. Книзу и кзади полость глотки воронкообразно суживается и продолжается въ пищеводъ.

## Пищеводъ.

Пищеводъ у **ланцетика** не обособленъ отъ другихъ отдѣловъ кишки.

У **рыбъ** пищеводъ является въ видѣ короткой широкой трубки, переходящей своимъ заднимъ концемъ въ желудокъ. У нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ (*Tetrodon*) пищеводъ внизу соединяется съ особеннымъ мѣшкомъ, который, наполняясь черезъ пищеводъ воздухомъ, раздуваетъ все тѣло рыбы, отчего колючки и шипы кожи приподнимаются и служатъ имъ защитой противъ враговъ.

У **амфибій, рептилій и птицъ** пищеводъ представляетъ собою болѣе или менѣе короткую узкую трубку, переходящую въ расширенный желудокъ.

У нѣкоторыхъ птицъ пищеводъ образуетъ мѣстное расширение въ видѣ мѣшка (зобъ), наиболѣе часто встрѣчаемое у зерноядныхъ. Голуби въ періодъ выкармливанія дѣтей размоченную въ зобу пищу и выдѣленіе зобныхъ железъ отрываютъ въ ротъ птенцамъ. Изъ млекопитающихъ подобное расширение пище-

вода имѣется у муравьяда. Слизистая оболочка пищевода у ланцетика и амфибій покрыта мерцательнымъ рѣсничнымъ цилиндрическимъ эпителиемъ, а у рыбъ, рептилій, птицъ и млекопитающихъ — многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ.

У **млекопитающихъ** мышечная оболочка пищевода въ верхней трети состоитъ изъ поперечнополосатыхъ мышечныхъ волоконъ, составляющихъ продолженіе мышцъ глотки; а въ нижней трети ея имѣются только гладкія мышечныя волокна-клѣтки.

## Желудокъ.

Желудокъ **ланцетика** ничѣмъ не отличается отъ пищевода; железъ въ немъ нѣтъ; слизистая оболочка его, какъ и пищевода, выстлана цилиндрическимъ эпителиемъ съ мерцательными рѣсничками.

У **рыбъ** желудокъ имѣетъ продольное положеніе (у скатовъ поперечное) въ отношеніи полости тѣла. У многихъ костистыхъ рыбъ и у круглоротыхъ желудокъ представляется только незначительно расши-

реннымъ противъ пищевода и по строенію слизистой оболочки не отличается отъ послѣдняго, не имѣя железъ. Задній конецъ желудка, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ передній продолжается своей суженной частью выходной (pylorus) къ выходному отверстію, гдѣ имѣется клапанъ.

Концевая часть выходного отдѣла желудка, а иногда и начинающаяся отъ нея часть тонкой кишки образуютъ выпячиванія своихъ стѣнокъ извнутри кнаружи въ видѣ одного, двухъ или очень многочисленныхъ трубчатыхъ отростковъ со слѣпымъ концемъ каждый.

У нѣкоторыхъ акулъ (*Squalius maximus*) весь длинный цилиндрической мѣшокъ желудка тремя поперечными перетяжками раздѣляется на четыре округленныхъ отдѣла, изъ которыхъ три передніе выстланы, какъ и пищеводъ, многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ, а четвертый — однослойнымъ цилиндрическимъ, содержитъ железы и вообще имѣетъ значеніе собственно химически дѣйствующей части желудка.

У хвостатыхъ **амфибій** желудокъ имѣетъ

продольное положеніе, а у безхвостыхъ — косвенное или даже поперечное. Онъ только незначительно расширенъ сравнительно съ пищеводомъ. Выходной суженный конецъ желудка безъ ясной границы переходитъ въ расширенную начальную часть тонкой кишки.

У **рептилій** желудокъ обыкновенно расположенъ продольно, у черепахъ — поперечно. У крокодила поперечной перетяжкой мѣшокъ желудка дѣлится на передній большій отдѣлъ съ толстыми мышечными стѣнками, мышцы которыхъ прикрѣпляются къ сухожильнымъ пластинкамъ, расположеннымъ въ центрѣ противоположныхъ, передней и задней, стѣнокъ. Задній или выходной отдѣлъ желудка меньшій соединяется съ тонкой кишкой.

У **птиць** желудокъ сложный, состоящій изъ двухъ отдѣловъ. Передній отдѣлъ желудка (proventriculus) имѣетъ стѣнки только немного болѣе толстыя, чѣмъ у пищевода, и называется железистымъ, такъ какъ онъ содержитъ въ слизистой оболочкѣ трубчатая железы, сокъ которыхъ у нѣкоторыхъ птицъ (бакланъ, грифъ, цапля) способенъ переваривать даже кости.

Задній отдѣлъ носитъ названіе мышечнаго желудка (ventriculus) и бываетъ у нѣкоторыхъ птицъ (плотоядныхъ) небольшимъ и мягкимъ, у другихъ же (зерноядныхъ) очень плотенъ и объемистъ; на двухъ противоположныхъ стѣнкахъ его имѣются въ центральной части каждой по одной сухожильной пластинкѣ, къ которымъ прикрѣпляются мышечныя волокна, образующія двѣ другія стѣнки. Слизистая оболочка этой части желудка покрыта слоемъ роговыхъ чешуекъ, съ помощью которыхъ и при содѣйствіи проглатываемаго песка перетирается пища, смоченная сокомъ железистаго желудка. Роговыя чешуйки суть ничто иное, какъ затвердѣвшій сокъ особенныхъ трубчатыхъ железъ этой части желудка. Выходная часть желудка, продолжающаяся въ тонкую кишку, помѣщается не въ задней стѣнкѣ желудка, а въ передней, около мѣста соединенія мышечнаго желудка съ железистымъ.

У **млекопитающихъ** плотоядныхъ желудокъ является сравнительно небольшимъ мѣшкообразнымъ расширеніемъ, лежащимъ поперекъ брюшной полости. Онъ имѣетъ вход-



ную и выходную части, дно и кривизны малую и большую. Слизистая оболочка его содержит множество простых трубчатых железъ.

У утконоса не имѣется железъ, а вся слизистая оболочка желудочнаго мѣшка выстлана, какъ и въ пищеводѣ, многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ.

У травоядныхъ животныхъ желудокъ сложный, состоящій изъ двухъ или нѣсколькихъ полостей.

У мышей, крысъ и лошади желудокъ хотя и является по виду состоящимъ изъ одной полости, но по устройству слизистой оболочки раздѣленъ на двѣ части. Въ передней части слизистая оболочка выстлана многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ, какъ въ пищеводѣ, и не имѣетъ простыхъ трубчатыхъ желудочныхъ железъ, какія имѣются въ другой, задней части желудка, слизистая оболочка которой выстлана однослойнымъ цилиндрическимъ эпителиемъ. Къ особенностямъ желудка лошади слѣдуетъ отнести присутствіе во входной части заслонки, препятствующей проглоченной пищѣ обратное выведеніе изъ желудка въ видѣ рвоты.

У хомяка соотвѣтственно границѣ между отдѣльными частями желудка съ различно устроенной слизистой оболочкой имѣется перетяжка, раздѣляющая мѣшокъ желудка на два самостоятельныхъ отдѣла, сообщающихся между собой посредствомъ узкаго прохода.

У дикобраза, дельфина желудокъ перетяжками раздѣленъ на три отдѣльныхъ части, а у жвачныхъ — на четыре.

Этотъ четырехполостный желудокъ жвачныхъ слагается изъ рубца (*rumen*), наиболѣе объемистой части, имѣющей болѣе толстыя мышечныя стѣнки; слизистая оболочка его образуетъ плотныя коническія возвышенія; пережеванная и проглатываемая пища прежде всего изъ пищевода попадаетъ сверху въ этотъ отдѣлъ желудка, здѣсь перетирается и поступаетъ чрезъ боковое довольно узкое отверстіе, имѣющееся около входного отверстія въ слѣдующій небольшой отдѣлъ съ очень складчатой слизистой оболочкой, потому называемый сѣткой (*reticulum s. ollula*).

Вся поверхность слизистой оболочки сѣтки между возвышенными складочками покрыта бордавчатыми возвышеніями; пища оста-

ется въ сѣткѣ нѣкоторое время, размѣщаясь между ея складочками и потомъ отпрыгается обратно черезъ пищеводъ, не заходя въ полость рубца, въ ротъ; здѣсь пищевая масса вторично пережевывается, послѣ чего вторично проглатывается и поступаетъ по пищеводу и, такъ называемому, пищеводному желобу въ третій отдѣлъ желудка — книжку (*psalterium s. omasus*).

Книжка по величинѣ равна сѣткѣ и расположена надъ послѣдней, сообщаясь съ ней узкимъ отверстіемъ; слизистая оболочка книжки образуетъ много листообразно расположенныхъ глубокихъ складокъ, отходящихъ отъ верхней стѣнки, какъ отъ корешка книги, и висящихъ внизъ свободными краями; отсюда и названіе; поверхность слизистой оболочки листовъ-складокъ покрыта бородавчатыми возвышеніями. Распредѣляясь между листьями книжки, пищевая масса при движеніи разминается бородавчатыми возвышеніями и размельчается, послѣ чего поступаетъ въ четвертый отдѣлъ желудка чрезъ самостоятельно имѣющееся для того въ книжкѣ отверстіе.

Этотъ четвертый отдѣлъ желудка — сычугъ (abomasus) является истиннымъ желудкомъ съ химическимъ дѣйствіемъ, тогда какъ всѣ три, выше него лежащія, дѣйствовали на пищу только механически: размачивая, размельчая. Слизистая оболочка сычуга имѣетъ многочисленныя желудочныя простыя трубчатыя железы.

У верблюда и ламы имѣется только три отдѣла желудка за исключеніемъ сѣтки. Кромѣ того у верблюда имѣется нѣсколько отдѣльныхъ кармановъ, соединяющихся съ рубцомъ посредствомъ узкихъ отверстій; въ эти карманы набирается вода при питьѣ и надолго задерживается въ нихъ, поступая на потребности организма только послѣ использованія всей воды, помѣщавшейся въ полости рубца.

### Кишечникъ.

У ланцетика желудокъ продолжается кзади въ прямолинейную кишку, заканчивающуюся заднепроходнымъ отверстіемъ.

У многихъ **рыбъ** кишечникъ также почти прямой, не раздѣленъ на отдѣлы тонкой и толстой кишки и заканчивается прямой киш-

кой, впадающей въ клоаку (cloaca); сюда же впадаютъ мочевые и половые проводы.

Клоака имѣетъ наружное или задне-проходное отверстіе, чрезъ которое выбрасываетъ все, въ нее попадающее.

У другихъ рыбъ кишечникъ образуетъ на своемъ пути петли.

У акуловыхъ и осетровыхъ рыбъ слизистая оболочка кишечника образуетъ спиральную складку, проходящую по всей длинѣ кишки до прямой и замѣняющую отчасти кишечныя петли.

У костистыхъ рыбъ прямая кишка открывается наружу заднепроходнымъ отверстіемъ, отдѣльнымъ отъ отверстія полового и мочевого, лежащимъ кпереди отъ послѣдняго. Въ начальной части кишки у многихъ рыбъ имѣются такія же короткія слѣпыя трубочки, какія отходятъ также у рыбъ въ выходной части желудка; трубочки эти то простыя, то вѣтвящіяся открываются каждая своимъ отверстіемъ въ начальную часть кишки.

У амфибій нѣтъ разграниченія тонкой кишки отъ толстой; поперечникъ кишки на всемъ протяженіи почти одинаковъ; только у безхво-

стыхъ амфибій толстая кишка съ большимъ поперечникомъ, чѣмъ тонкая; кромѣ того у нѣкоторыхъ изъ нихъ имѣется поперечная складка слизистой оболочки, напоминающая зачатокъ клапана. Задній конецъ толстой кишки заканчивается въ клоакѣ, которая открывается наружу отверстіемъ у хвостатыхъ амфибій въ видѣ продольной щели, а у безхвостыхъ круглымъ. Полость клоаки значительной величины, такъ какъ образуетъ выпячиванія въ сторону брюшной стѣнки въ видѣ мѣшковъ разной формы, соответствующихъ зачатку мочевого пузыря (*sinus urogenitalis*), куда открываются отверстія мочевыхъ и половыхъ проводовъ.

У **рептилій тонкая** кишка — прямая имѣется только въ видѣ исключенія; обыкновенно же она дѣлаетъ нѣсколько петель и переходитъ въ короткую толстую кишку иногда прямую, а иногда также искривленную. У ящерицъ, нѣкоторыхъ черепахъ, змѣй и жабъ толстая кишка образуетъ слѣпой мѣшокъ за мѣстомъ соединенія съ тонкой кишкой въ видѣ слѣпой кишки; у крокодиловъ и нѣкоторыхъ ящерицъ слѣпой кишки нѣтъ.

**Тостая** кишка заканчивается клоакой, которая, какъ у нѣкоторыхъ амфибій, образуетъ въ сторону брюшной стѣнки выпячиванія въ видѣ мѣшковъ, соотвѣтствующихъ зачатку мочевого пузыря (*sinus urogenitalis*), куда впадаютъ отверстиями парные протоки мочевые и половые. Такого мочевого пузыря нѣтъ у змѣй, крокодиловъ и нѣкоторыхъ ящериць.

**Тонкая** кишка плотоядныхъ птицъ и особенно хищныхъ коротка и образуетъ мало петель, у большинства же птицъ и особенно у травоядныхъ (куръ, утокъ) она длинна и дѣлаетъ очень много петель; около середины длины тонкая кишка имѣетъ слѣпой отростокъ въ видѣ болѣе или менѣе длинной полой трубки, являющейся остаткомъ желточного протока и пузыря. Тонкая кишка почти не отличается поперечникомъ отъ толстой, но для опредѣленія ихъ приблизительной границы слѣдуетъ обращать вниманіе на имѣющіяся въ томъ мѣстѣ одну или двѣ слѣпыя кишки въ видѣ короткихъ со слѣпыми концами трубочекъ, сообщающихся съ полостью кишки; только у немно-

гихъ птицъ этихъ слѣпыхъ кишекъ не бываетъ. **Толстая** кишка птицъ обыкновенно очень коротка, то пряма, то извилиста; она переходитъ заднимъ концемъ въ клоаку, открывающуюся сзади наружу поперечнымъ щелевиднымъ отверстіемъ, снабженнымъ запирающей мышцей (sphincter cloacae). Въ клоаку же открываются парными отверстіями мочевые и половые выводные протоки.

Кишечникъ **млекопитающихъ** только у китовъ и дельфиновъ представляетъ собою не разграниченную сплошную трубку одинаковаго поперечника; обыкновенно же онъ раздѣляется на тонкую и толстую кишки, которыя разъединяются имѣющей на ихъ границѣ складкой слизистой оболочки въ видѣ клапана (valvula coli).

У плотоядныхъ вообще кишечникъ болѣе короткій, напр. у кошки превышающій длину тѣла только въ 3 раза; у травоядныхъ, напротивъ, онъ очень длиненъ, напр. у коровы превышаетъ длину тѣла въ 22 раза, а у овцы — въ 28 разъ. Поэтому кишечникъ укладывается въ брюшной полости, образуя много петель.

Передняя часть **тонкой** кишки отъ вы-



ходной части желудка до мѣста впаденія въ кишку протоковъ печени и поджелудочной железы называется двѣнадцатиперстной кишкой; у человѣка она дѣйствительно имѣетъ эту длину (около 4-хъ вершковъ), тогда какъ у травоядныхъ она значительно длиннѣе, напр. у коровы около 3-хъ футовъ.

Слизистая оболочка тонкой кишки образуетъ множество поперечныхъ складокъ (у китовъ — продольныя).

Задній конецъ тонкой кишки впадаетъ не въ передній конецъ толстой кишки, а въ ея боковую стѣнку, вслѣдствіе чего образуется болѣе или менѣе длинный слѣпой конецъ толстой кишки, называемый **слѣпой** кишкой. Иногда на слѣпой кишкѣ имѣется еще тонкая трубочка со слѣпымъ концемъ, сообщающаяся отверстіемъ съ полостью этой кишки; это — червеобразный отростокъ, имѣющійся у человѣка и многихъ другихъ животныхъ.

Длина слѣпой кишки отъ ничтожной величины у однихъ животныхъ (плотоядныхъ) достигаетъ большой величины у другихъ (травоядныхъ); напр. у лошади длина ея равна половинѣ длины всей толстой кишки.

**Толстая** кишка вообще значительно короче тонкой. У человѣка она располагается въ видѣ обода (ободошная), окружая петли тонкихъ кишекъ и образуя S-образную кривизну передъ продолженіемъ въ прямую кишку. У другихъ животныхъ, особенно у травоядныхъ, имѣющихъ болѣе длинную кишку, она просто слагается въ петли.

По внѣшнему виду толстая кишка отличается отъ тонкой тѣмъ, что имѣетъ три — пять продольныхъ лентъ въ своей стѣнкѣ, образованныхъ мѣстнымъ утолщеніемъ наружнаго слоя мышечной оболочки, между которыми стѣнка толстой кишки выпячивается въ видѣ небольшихъ кармановъ (*haustra*) наружу.

Задній конецъ толстой кишки переходитъ въ прямую кишку (*rectum*), открывающуюся наружу самостоятельнымъ отверстіемъ (*anus*); только у птицъ и звѣрей имѣется, какъ у птицъ, клоака. Заднепроходное отверстіе запирается мышечнымъ клапаномъ (*sphincter ani*).

### Заключеніе.

Пищеварительная кишка, какъ выяснилось изъ обзора фактическихъ данныхъ о строеніи ея

у различныхъ видовъ животныхъ, построена по одному и тому же плану; небольшія отступленія отъ него являются только видовыми признаками. Въ общемъ же обнаруживается въ ряду позвоночныхъ отъ низшихъ къ высшимъ послѣдовательное и постепенное развитіе и усовершенствованіе пищеварительнаго прибора къ тому же въ полномъ соотвѣтствіи съ его развитіемъ онтогенетическимъ у млекопитающихъ и человѣка.

Первичная кишка у зародыша высшихъ млекопитающихъ состоитъ изъ прямой трубки, сообщающейся съ внѣшной средой посредствомъ двухъ отверстій, передняго — ротового и задняго — заднепроходнаго. Подобное, именно, устройство имѣетъ пищеварительный приборъ ланцетика. Даже цилиндрической мерцательный эпителий, которымъ у зародыша бываетъ выстлана кишка, имѣется также у ланцетика.

Далѣе у зародыша млекопитающихъ появляется мѣстное расширеніе — желудочное расширеніе, а прямая трубка кишечника вслѣдствіе роста начинаетъ образовывать искривленія.

Такого строенія кишечникъ имѣется также у многихъ взрослыхъ рыбъ: круглоротыхъ, акулъ, хвостатыхъ амфибій и др.

Послѣ того у зародыша желудокъ принимаетъ постепенно поперечное положеніе, а остальная часть кишки, разрастаясь быстрѣе длины полости тѣла, образуетъ кишечныя петли, заканчивающіяся расширеніемъ — клоакой. Въ такомъ видѣ кишечникъ представляется у безхвостыхъ амфибій и рептилій, заканчивающійся клоакой.

Только потомъ появляется у зародыша разграниченіе кишечника на тонкую, слѣпую и толстую кишку, заканчивающуюся, какъ и въ первые періоды развитія расширеніемъ — клоакой. Такого же строенія кишечникъ, заканчивающійся клоакой, имѣется у рептилій и птицъ, а изъ млекопитающихъ у птицезвѣрей (утконосъ, ехидна).

Въ заключеніе разрастающейся перегородкой клоака у зародыша раздѣляется на задній и передній отдѣлы: задній даетъ прямую кишку, а передній мочеполовую пазуху. Въ этомъ заключительномъ видѣ кишечникъ имѣется у млекопитающихъ и человѣка.

## Печень.

У ланцетика желудокъ образуетъ кпереди длинное выпячиваніе, которое считается соотвѣтствующимъ печени другихъ по-

звоночныхъ. Выслано оно извнутри, какъ и весь желудокъ, цилиндрическимъ мерцательнымъ эпителиемъ. У **рыбъ** печень представляетъ собою значительной величины органъ, форма котораго находится въ зависимости отъ формы брюшной полости. Она бываетъ то однодольчатой, то двух-, то многодольчатой. Печеночные желчные протоки открываются въ началѣ тонкой кишки. Желчный пузырь имѣется почти у всѣхъ рыбъ.

У **амфибій** печень бываетъ различной формы, раздѣлена на 2—3 доли или не раздѣлена; имѣется желчный пузырь; желчный протокъ впадаетъ въ начальную часть тонкой кишки.

Печень **рептилій** по формѣ соотвѣтствуетъ формѣ брюшной полости; имѣется желчный пузырь; желчный протокъ впадаетъ въ начальную часть тонкой кишки.

У **птицъ** печень сравнительно большая, двух- или трехдольчатая; желчный пузырь имѣется почти у всѣхъ птицъ; желчные протоки печени и пузыря отдѣльно впадаютъ въ начальную часть тонкой кишки.

У **млекопитающихъ** печень сравнительно велика у плотоядныхъ и меньше у травоядныхъ; обыкновенно она двухдольчата, но бываетъ трех-

и многодольчата. Желчный пузырь отсутствует только у нѣкоторыхъ животныхъ (лошади, киты, слоны, носороги, верблюды, олени, мыши, хомякн). У собакъ желчный пузырь имѣетъ непосредственное соединеніе съ желчными протоками печени, а не посредственное только чрезъ пузырьный протокъ (ductus cysticus). Желчный протокъ (ductus choledochus) изливаетъ желчь въ двѣнадцатиперстную кишку.

### Печень зародыша человѣка.

У зародыша высшихъ млекопитающихъ и человѣка печень, какъ и всѣ другія железы кишечника отъ ротовой полости до полости прямой кишки, развивается путемъ выпячиванія кнаружи стѣнки передней части задней кишки, точнѣе, области двѣнадцатиперстной кишки. Въ видѣ такого простого выпячиванія стѣнки кишечника въ области желудка имѣется печень у взросло ланцетика.

Далѣе у зародыша этотъ полый отростокъ кишки начинаетъ развѣтвляться и разрастаться, вступая въ тѣсную связь съ элементами окружающей мезодермы и кровеносными сосудами, сопровождающими вѣтвящіяся трубочки печени

до ихъ концевыхъ вѣтвей. Такимъ образомъ получается картина желчныхъ канальцевъ, ограниченныхъ внутренними поверхностями печеночныхъ клѣтокъ, а кнаружи отъ тѣхъ же клѣтокъ располагаются кровеносные сосуды. Всѣ эти вѣтвящіяся трубочки вслѣдствіе тѣсноты мѣста вступаютъ въ весьма сложное взаимоотношеніе и образуютъ очень сложное по строенію тѣло железы, какое наблюдается у всѣхъ взрослыхъ позвоночныхъ животныхъ.

### Поджелудочная железа.

Поджелудочная железа (pancreas) только у нѣкоторыхъ **рыбъ** хорошо развита; у многихъ же рыбъ она является очень ничтожной, затеривающейся то между дольками печени, то между листками брыжжейки. Выводной протокъ ея открывается около желчного выводного протока.

У **амфибій** поджелудочная железа скрыта въ спинной брыжжейкѣ и открывается въ кишку или вмѣстѣ съ желчнымъ протокомъ или отдѣльно; у хвостатыхъ амфибій протоковъ два, у безхвостыхъ — одинъ.

У **рептилій** поджелудочная железа хорошо

развита; она помѣщается у начала тонкой кишки; протокъ ея впадаетъ въ кишку около желчнаго протока.

**У птицъ** поджелудочная железа двудольчатая, хорошо развитая; она помѣщается въ петлѣ двѣнадцатиперстной кишки, въ которую открываются ея два протока вблизи желчныхъ протоковъ.

**У млекопитающихъ** поджелудочная железа имѣетъ два протока, изъ которыхъ одинъ всегда соединяется съ желчнымъ протокомъ и изливается въ кишку, а другой иногда открывается въ кишку вблизи нихъ отдѣльно.

Поджелудочная железа, какъ и печень, развивается въ сосѣдствѣ съ послѣдней у зародыша высшихъ млекопитающихъ путемъ выпячиванія стѣнки кишки. Она развивается изъ двухъ зачатковъ — выпячиваній. Одно изъ послѣднихъ совершается самостоятельно въ области двѣнадцатиперстной кишки около такого же выпячиванія — зачатка печени. Другое происходитъ путемъ отвѣтвленія отъ первичнаго выпячиванія — зачатка печени. Потому то у большинства позвоночныхъ животныхъ поджелудочная железа во взросломъ состояніи имѣетъ два выводныхъ



протока, изъ которыхъ одинъ часто открывается у млекопитающихъ въ кишку совмѣстно съ выводящимъ протокомъ печени.

На основаніи данныхъ онтогенеза поджелудочной железы у млекопитающихъ можно предполагать, что начальными стадіями филогенетическаго развитія поджелудочной железы являются тѣ слѣпыя кишки, которыя въ единственномъ, двойственномъ, а иногда во множественномъ числѣ имѣются у рыбъ въ видѣ слѣпыхъ трубочекъ, открывающихся своимъ единственнымъ отверстіемъ въ полость выходной части желудка или начальной части тонкой кишки. Тотъ фактъ, что иногда наряду съ этими слѣпыми кишками существуетъ типичная поджелудочная железа, не можетъ противорѣчить сдѣланному предположенію. Такъ какъ даже у высшихъ млекопитающихъ и человѣка рядомъ имѣются два зачатка железы, оба развивающіеся и слагающіеся въ одно тѣло железы только механически, то тѣмъ болѣе у нисшихъ позвоночныхъ могутъ появляться множественные зачатки и одни достигать полнаго развитія, а другіе оставаться въ своей зачаточной формѣ.



## ГЛАВА ШЕСТАЯ.

### О р г а н ы д ы х а н і я.

#### Плавательный пузырь.

Въ непосредственной связи съ пищеварительнымъ каналомъ по происхожденію находится плавательный пузырь (*vesica natatoria*) рыбъ.

Стѣнки его устроены изъ волокнистой соединительной ткани и гладкихъ мышечныхъ волоконъ-клетокъ. Извнутри полость пузыря выстлана слизистой оболочкой у осетровыхъ рыбъ съ цилиндрическимъ мерцательнымъ рѣсничнымъ эпителиемъ, а у другихъ — съ кубическимъ эпителиемъ.

Ф о р м а плавательнаго пузыря весьма разнообразна: шарообразная, эллипсоидная, длинная цилиндрическая съ округленными концами и др. Въ однихъ случаяхъ плавательный пузырь является однополостнымъ мѣшкомъ, въ другихъ случаяхъ двуполостнымъ, трех- и четырехполостнымъ.

Плавательный пузырь помещается между позвоночникомъ сверху, пищеварительной трубкой снизу и боковыми стѣнками брюшной полости съ боковъ, занимая значительную часть этой полости.

Плавательный пузырь бываетъ наполненъ газовой смѣсью (кислородъ, азотъ, углекислота), не тождественной съ воздухомъ, которая выдѣляется изъ крови.

Плавательный пузырь не составляетъ органа, безусловно необходимаго для жизни рыбъ, такъ какъ весьма многія рыбы его не имѣютъ: ланцетикъ, круглоротыя, скаты, акулы, нѣкоторыя костистыя рыбы. У зародышей акулъ появляется временно только зачатокъ пузыря, потомъ исчезающій. Осетровыя и большинство костистыхъ рыбъ его постоянно имѣютъ.

Развивается плавательный пузырь, какъ и органы дыханія, изъ передней части первичной кишки путемъ выпячиванія наружу ея стѣнки. Въ большинствѣ случаевъ это выпячиваніе стѣнки глотки совершается въ ея спинной сторонѣ; но въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдается выпячиваніе при образованіи пузыря

въ брюшной стѣнкѣ глотки (что характерно для развитія легкихъ), продолжающееся отсюда къ спинной части полости тѣла. По изслѣдованіямъ **Бэра** развивающійся пузырь не имѣетъ полости, какъ и легкое. Мальки рыбъ, достигнувъ извѣстной ступени развитія всплываютъ на поверхность воды и глотаютъ воздухъ, при чемъ плавательный пузырь моментально расправляется и растягивается воздухомъ. Въ теченіи нѣсколькихъ дней мальки живутъ на поверхности воды, выдѣляютъ газовые пузырьки и взазмѣнъ того глотаютъ воздухъ. Потомъ потребность въ воздухѣ уменьшается, мальки погружаются вглубь воды, плавательный пузырь перестаетъ играть дѣятельную роль въ дыханіи и его сначала довольно широкій дыхательный каналъ, открывавшійся въ полость глотки, суживается, а у многихъ рыбъ совершенно зарастаетъ. Этотъ каналъ (*ductus pneumaticus*) во взросломъ состояніи имѣется у многихъ рыбъ въ видѣ тонкой трубочки, сообщающей полость пузыря съ полостью глотки, а иногда — желудка.

Не смотря на то, что плавательный пузырь развивается подобно легкимъ и, повидимому,

вначалѣ участвуетъ до нѣкоторой степени въ актѣ дыханія, такъ какъ мальки погибають, будучи не допущены на поверхность воды, все же у взрослыхъ рыбъ онъ является только гидростатическимъ приборомъ, помогающимъ тѣлу рыбъ принимать вмѣсто горизонтальнаго положенія вертикальное: головой вверхъ или внизъ, необходимое для движенія къ поверхности воды или вглубь, что достигается сжатіемъ задней части и расширеніемъ передней части пузыря для перваго и обратно сжатіемъ передней части и расширеніемъ задней части пузыря для втораго. Кромѣ того путемъ равномернаго сжатія всего пузыря или его расслабленія рыба, уменьшая или увеличивая вмѣстѣ съ тѣмъ объемъ своего тѣла, можетъ безъ помощи плавниковъ, не шевелясь, опускаться вглубь или подниматься къ поверхности воды, или наконецъ оставаться неподвижной въ данномъ мѣстѣ.

Во всякомъ случаѣ по своему развитію плавательный пузырь рыбъ есть гомологъ легкихъ сухопутныхъ позвоночныхъ животныхъ. Кромѣ того въ строеніи пузыря у многихъ рыбъ имѣются подробности, прибли-

жающія его къ легкимъ нисшихъ сухопутныхъ позвоночныхъ. На внутренней поверхности въ слизистой оболочкѣ плавательнаго пузыря очень часто кровеносные капиллары сплетаются въ „чудныя сѣти“ (rete mirabile), въ которыхъ токъ крови замедляется, что способствуетъ выдѣленію газовъ изъ нея въ полость пузыря, а также при нуждѣ въ томъ — поглощенію изъ нея кислорода.

Кромѣ того, у нѣкоторыхъ **осетровыхъ** рыбъ (*Polypterus bichir*) плавательный пузырь по формѣ и развитію напоминаетъ простѣйшій дыхательный приборъ наземныхъ позвоночныхъ. Развивается у нихъ плавательный пузырь выпячиваніемъ брюшной стѣнки глотки, гдѣ у взрослыхъ рыбъ онъ начинается продольнымъ щелевиднымъ отверстіемъ. Отсюда отходитъ тонкая трубочка къ спинной стѣнкѣ брюшной полости и переходитъ здѣсь въ общую переднюю часть пузыря, которая, продолжаясь кзади, раздѣляется на два продольно идущихъ мѣшка, изъ которыхъ правый длиннѣе лѣваго. Внутренняя поверхность этого пузыря покрыта множествомъ складокъ, могущихъ облегчить

и усилить возможность газообмѣна между кровью и полостью пузыря.

Дальнѣйшее усовершенствованіе плавательнаго пузыря и переходъ его къ несомнѣннымъ дыхательнымъ функціямъ наблюдается у **двоякодышащихъ** (Dipnoi). У нихъ пузырь также имѣетъ форму двухъ продольно лежащихъ надъ кишечникомъ мѣшковъ, въ передней части соединяющихся въ одну общую часть, отъ которой отходитъ довольно широкая трубочка, огибающая пищеводъ и открывающаяся въ глотку отверстіемъ съ брюшной стороны. По бокамъ это отверстіе ограничено кромѣ мягкихъ волокнистыхъ частей двумя парными хрящевыми пластинками, напоминающими хрящъ гортани. Внутренняя поверхность полости какъ общей части, такъ и отдѣльныхъ продольныхъ мѣшковъ, покрыта многочисленными складками, увеличивающими поверхность соприкосновенія газовъ съ кровеносными капилларами, заложенными въ нихъ.

Характернымъ признакомъ, по которому слѣдуетъ плавательные пузыри двоякодышащихъ (*Lepidosiren paradoxus* Protopterus),

ничѣмъ почти не отличающіеся отъ плавательнаго пузыря нѣкоторыхъ осетровыхъ (*Polurterus bichir*), признанъ за несомнѣнный дыхательный приборъ, является присутствіе у нихъ особеннаго малаго или легочнаго круга кровеобращенія. Двоякодышашія рыбы живутъ въ болотахъ и озерахъ тропическихъ странъ, гдѣ по испареніи воды лѣтомъ зарываются въ иль и въ оцѣпенѣніи дожидаются періода дождей. Въ продолженіи всего этого времени онѣ дышатъ, какъ сухопутныя, легкими.

### Жабры.

Органами дыханія у **ланцетика**, какъ вообще у **рыбъ**, служатъ жаберный приборъ, состоящій изъ 90 парныхъ жаберныхъ пластинокъ, расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ тѣла въ боковыхъ поверхностяхъ передней половины кишки. Вступающая чрезъ ротовую полость вода, проходя чрезъ жаберныя щели и отдавая воздухъ крови жаберныхъ пластинокъ, поступаетъ въ околожаберную полость тѣла, откуда выдѣляется наружу черезъ брюшное отверстіе.



У **костистыхъ** рыбъ жаберный приборъ состоитъ изъ пяти паръ жаберныхъ дугъ; но у нѣкоторыхъ рыбъ заднія жаберныя щели зарастаютъ и остаются свободными четыре или три пары жаберныхъ дугъ. Каждая дуга несетъ на себѣ снаружи двѣ пластинки слизистой оболочки, образующей многочисленныя складки, сосочки или нити разной длины. Къ этимъ дугамъ подходятъ жаберныя артеріи (*art. branchialis*), вѣтви которыхъ достигаютъ слизистой оболочки, гдѣ развѣтвляются въ капиллярныя сѣти, заходящія въ концевыя складки, сосочки, нити; кровь, прошедшая чрезъ эти капиллярныя сѣти, запасшись кислородомъ, поступаетъ въ наджаберныя артеріи (*art. epibranchialis*). Вода, доставляющая жабрамъ кислородъ, входитъ чрезъ ротовое отверстіе и поступаетъ изъ глотки въ жаберныя щели; пройдя чрезъ нихъ, вода поступаетъ въ жаберную полость, внутреннюю стѣнку которой составляютъ жабры, а наружную — прикрывающая ихъ для защиты окостенѣвшая часть кожи въ видѣ большой костной чешуйки. Въ задней части эта жаберная полость открывается широкой щелью.

## Легкія.

У **амфибій** наряду съ присутствіемъ жаберъ появляются легкія; жабры личинокъ смѣняются легкими взрослыхъ амфибій.

Легкое хвостатыхъ амфибій представляетъ собою два мѣшка съ почти гладкими извнутри стѣнками.

У безхвостыхъ амфибій появляются складки на внутренней поверхности, раздѣляющія всю полость каждаго легкаго на отдѣльныя мелкія ячейки.

У змѣвидныхъ амфибій вполнѣ развивается только мѣшокъ праваго легкаго, а лѣваго остается въ недоразвитомъ состояніи.

Воздухоносные пути: гортань и дыхательное горло у хвостатыхъ амфибій открываются позади языка въ глотку и содержатъ въ своихъ стѣнкахъ только зачатки хрящей; у безхвостыхъ амфибій хрящевой приборъ гортани и дыхательнаго горла совершеннѣе устроены.

У **рептилій** являются совершенно обособленными гортань, дыхательное горло и легкія.

Гортань открывается голосовою щелью сзади языка, но голосовыхъ связокъ у нихъ еще нѣтъ.

Дыхательное горло содержитъ хрящевыя кольца.

Легкія у однихъ рептилій подобны легкимъ безхвостныхъ амфибій и состоятъ каждое изъ мѣшка, внутренняя поверхность стѣнки котораго образуетъ многочисленныя складки, разгораживающія всю полость на множество сообщающихся между собой ячеекъ.

У другихъ рептилій усовершенствованіе въ строеніи легкаго выразилось въ томъ, что ячейки распредѣляются рядами, сообщающимися каждый со своей вѣтвью бронха.

У крокодила все легкое является развѣтвленіями бронховъ до тончайшихъ ячеекъ.

У многихъ рептилій, а также у хвостатыхъ амфибій съ легкими находятся въ соединеніи большей или меньшей величины гладкостѣнные мѣшки, помѣщающіеся въ боковыхъ частяхъ тѣла; у змѣй они сильно вытянуты в длину и наполняются изъ легкихъ

воздухомъ, раздувая все тѣло. Въ нихъ можетъ помѣщаться запасный воздухъ для окисленія на то время, когда животное погружается въ воду.

У **птиць** органъ дыханія состоитъ изъ гортани, дыхательнаго горла, легкихъ и воздушныхъ мѣшковъ.

Дыхательное горло по своей длинѣ соотвѣтствуетъ длинѣ шеи птицы; въ составъ его стѣнки входятъ полныя хрящевыя, иногда окостенѣвающія кольца; у нѣкоторыхъ птицъ (лебедь, цапля) дыхательное горло образуетъ петли въ полости гребня грудной кости, у другихъ (глухарь) — подъ кожей груди, а у немногихъ въ полости груди и даже живота.

У птицъ имѣется двѣ гортани: верхняя, по устройству не отличающаяся отъ гортани рептилій и не имѣющая голосовыхъ связокъ, и нижняя гортань или пѣвческая; она помѣщается въ нижнемъ концѣ дыхательнаго горла у мѣста раздѣленія ея на бронхи; здѣсь имѣются голосовыя связки.

Легкое птицъ слагается изъ развѣтвляющихся до тончайшихъ вѣтвей брон-

ховъ; концы нѣкоторыхъ изъ нихъ продолжаютъ за предѣлы легкаго въ различные воздушные мѣшки.

Воздушные мѣшки являются расширениями бронховъ, имѣютъ гладкія изнутри стѣнки и наполняются воздухомъ изъ легкихъ; располагаются они: два на шеѣ между мышцами и подъ кожей (шейные мѣшки); нѣсколько паръ грудныхъ мѣшковъ и два брюшныхъ, которые помѣщаются между внутренностями и мышцами заднихъ конечностей и подъ кожей; отъ нихъ же отходятъ отростки, сообщающіеся съ полостями костей.

У **млекопитающихъ** имѣются всѣ составныя части дыхательнаго органа человека: гортань, дыхательное горло, легкія.

Гортань у нихъ имѣетъ также щитовидный и надгортанный хрящи, которыхъ нѣтъ у болѣе низшихъ позвоночныхъ; кромѣ того имѣются вполне развитыя голосовыя связки.

Дыхательное горло имѣетъ длину, соответствующую длинѣ шеи животнаго; потому въ составъ его у человека входятъ 17—24 хря-

щевыхъ полукольца, у жираффа — 200, у дельфина — 7. У нѣкоторыхъ млекопитающихъ (киты, слоны, носороги, лошади и др.) легкое имѣется въ видѣ цѣльнаго органа; вообще же оно дѣлится на доли, какъ у чловѣка. По своему устройству легкія почти не отличаются отъ строенія ихъ у чловѣка.

### Заключеніе.

Обозрѣвая фактическія данныя устройства дыхательнаго прибора у всѣхъ позвоночныхъ животныхъ, начиная съ рыбъ, имѣющихъ его въ видѣ плавательнаго пузыря, и кончая чловѣкомъ, легко увидѣть въ нихъ постепенное усовершенствованіе этого прибора во всѣхъ его частяхъ, слѣдуя одному и тому же плану. Всматриваясь въ ступени филогенетическаго развитія легкихъ въ ряду современныхъ животныхъ, не трудно замѣтить ихъ повтореніе въ ступеняхъ онтогенетическаго развитія высшаго млекопитающаго или чловѣка.



## ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

### Кровеносная система.

Кровообращеніе у позвоночныхъ совершается въ замкнутой системѣ разной толщины трубочекъ (артерій, капилларовъ и венъ), имѣя своимъ двигателемъ сердце, вставленное своими полостями въ эту систему. Существуетъ двѣ самостоятельныхъ системы кровеносныхъ капилларовъ у позвоночныхъ, изъ которыхъ одна развѣтвляется въ органахъ дыханія (жабрахъ, легкихъ) для полученія кислорода и другая въ глубинѣ тканей и органовъ для отдачи кислорода составнымъ элементамъ послѣднихъ.

У ланцетика нѣтъ головы, нѣтъ и **сердца** въ общепринятомъ значеніи этого слова. Но у него имѣется сердце въ видѣ трубочки, входящей въ составъ брюшного кровеноснаго сосуда, т. е. та форма сердца, которую оно

имѣть у зародыша млекопитающихъ и человѣка въ начальной стадіи его развитія. Эта трубочка, периодически сокращаясь, гонитъ кровь по кровеноснымъ сосудамъ, направляя ее къ жабрамъ — по жаберной артеріи и ея развѣтвленіямъ.

Пройдя чрезъ жаберную сѣть кровеносныхъ капилларовъ, кровь поступаетъ въ двѣ парныхъ артеріи — аорты, изъ которыхъ часть крови направляется къ головному концу по соннымъ артеріямъ (*a. carotis*). Кзади аорты соединяются въ одинъ непарный сосудъ, нисходящую аорту (*aorta descendens*), разносящую кровь по всему тѣлу и идущую по спинной части вдоль тѣла животнаго.

Вена собирается на брюшной сторонѣ тѣла изъ капиллярной сѣти кишки и опять развѣтвляется въ капиллярную сѣть, пронизывающую печень, откуда формируется полая вена, впадающая въ задній отдѣлъ сердечной трубочки.

**Сердце рыбъ** представляется болѣе усовершенствованнымъ, чѣмъ у ланцетика.

У круглоротыхъ сердечная трубка раздѣлена поперечнымъ клапаномъ на два отдѣла: заднее — предсердіе (*atrium*) и переднее — желудочекъ (*ventriculus*).



Оно лежитъ тотчасъ позади жабернаго прибора, какъ и у другихъ рыбъ.

**Сердце** акулъ и осетровыхъ (*Selachii*, *Ganoidei*) состоитъ изъ тѣхъ же двухъ полостей, при чемъ желудочекъ помѣщается сбоку подь предсердіемъ, т. е. на брюшной сторонѣ послѣдняго. Желудочекъ отличается болѣе толстыми стѣнками вслѣдствіе значительнаго развитія въ нихъ мышечнаго слоя. Передь изліяніемъ въ предсердіе вена значительно расширяется, образуя какъ бы зачатокъ венозной пазухи предсердія (*sinus venosus*), отдѣляющейся отъ послѣдняго клапаномъ. Предсердіе отдѣлено отъ желудочка двумя (и болѣе) полулунными клапанами.

Желудочекъ переходитъ кпереди въ расширенную часть артеріи, на внутренней поверхности стѣнки которой имѣется нѣсколько рядовъ полулунныхъ клапановъ. Далѣе впередъ идетъ брюшная жаберная артерія, развѣтвляющаяся на жаберныя артеріи, приносящія кровь къ жабрамъ.

Выносящіе кровь отъ жаберъ сосуды сливаясь образуютъ на спинной сторонѣ парныя вѣтви спинной аорты, направляющейся

подъ тѣлами позвонковъ къ хвостовому концу и отдающая на своемъ пути много вѣтвей, разсыпающихся на капиллярныя сѣти.

Капиллярныя сѣти даютъ начало венамъ, которыя, сливаясь между собой, образуютъ четыре ствола венъ: пара переднихъ кардинальныхъ венъ (*venae cardinales anteriores s. jugulares*) и пара заднихъ кардинальныхъ венъ (*venae cardinales posteriores*). Эти пары венъ соединяются поперечно идущимъ широкимъ веннымъ стволомъ, который есть протокъ Cuvier (*ductus Cuvieri*). Этотъ протокъ съ своей стороны соединяется съ венной пазухой сердца.

Кромѣ того вены кишечника сливаются въ одну — воротную вену (*vena portae hepatis*), снабжающую кровью печень, разсыпаясь на капиллярную сѣть, которая даетъ начало печеночнымъ венамъ (*venae hepaticae*), впадающимъ въ венную пазуху сердца.

У **двоякодышащихъ** сердце представляетъ собою болѣе высшую ступень развитія, чѣмъ у рыбъ. Предсердіе ихъ уже раздѣлено не полною перегородкою на правую и лѣвую половины. Желудочекъ одинъ, продолжа-

ется въ артерійный конусъ, имѣющій много поперечныхъ полулунныхъ клапановъ и продольныхъ. У нѣкоторыхъ двоякодышащихъ двѣ противоположныя продольныя складки срались свободными краями и, образовавъ полную перегородку, раздѣлили полость артерійнаго конуса на двѣ продольно идущія полости.

Артерійный конусъ кпереди развѣтвляется на четыре пары жаберныхъ артерій. Выходящія отъ жаберъ на спинной сторонѣ вены сливаясь образуютъ спинную аорту.

Кромѣ того отъ четвертой жаберной вены или корня аорты отходитъ легочная артерія, снабжающая кровью легкое; отъ легкихъ кровь возвращается къ сердцу по венѣ въ лѣвую половину венной пазухи.

Въ венной системѣ усовершенствованіе заключается въ томъ, что передній конецъ задней правой кардинальной вены самостоятельно впадаетъ въ венную пазуху, минуя протокъ Cuvier, въ видѣ нижней полой вены (*v. cava inferior*).

У **амфибій** сердце состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ полостей предсердій: пра-

ваго и лѣваго, и одной полости желудочка. Каждая полость предсердія отдѣляется отъ полости желудочка парю полулунныхъ клапановъ.

Полость желудочка продолжается кпереди въ артерійный конусъ (*bulbus arteriosus*), который переходитъ въ артерійный стволъ (*truncus arteriosus*), развѣтвляющійся на артерійныя дуги. Въ передней и задней части артерійнаго конуса имѣется по одному ряду поперечныхъ клапановъ. Полость артерійнаго конуса дѣлится продольно на два отдѣла спирально идущей перегородкой отъ переднихъ поперечныхъ клапановъ къ заднимъ. Артерійный стволъ также дѣлится продольной перегородкой на двѣ полости: спинную (*cavum pulmonale*) и брюшную (*cavum aorticum*).

У личинокъ и взрослыхъ амфибій съ постоянными жабрами бываетъ по четыре пары артерійныхъ дугъ.

Отъ жаберъ на спинной сторонѣ образуются чрезъ сліяніе жаберныхъ венъ корни спинной аорты. Но четвертая артерійная дуга, соединившись съ третьей легочной веной,

образуетъ легочную артерію (*art. pulmonalis*), снабжающую кровью легкія. У нѣкоторыхъ амфибій, не имѣющихъ четвертой жаберной дуги, образующая легочную артерію вѣтвь отходитъ отъ корня аорты, какъ у двоякодышащихъ.

У взрослыхъ амфибій, потерявшихъ жабры, первая пара артерійныхъ дугъ преобразуется въ сонныя артеріи (*art. carotis externa et interna*) вторая и третья пары артерійныхъ дугъ преобразуются въ систему аортныхъ дугъ, изъ которыхъ третья пропадаетъ; четвертая пара преобразуется въ легочную артерію съ ея развѣтвленіями. Эта легочная артерія входитъ въ связь посредствомъ особеннаго артерійнаго протока со второю или третьей дугой аорты (*ductus arteriosus Botalli*) и кромѣ того даетъ вѣтвь — легочно-кожную (*art. pulmonocutaneum*).

Легочныя вены (*venae pulmonales*) впадаютъ въ лѣвое предсердіе, а вены всего тѣла чрезъ венную пазуху впадаютъ въ правое предсердіе. Слѣдовательно, у амфибій имѣется два круга кровообращенія: малый, начинающійся изъ желудочка чрезъ

посредство легочной артерій, разсыпающейся на капиллярную сѣть и легочной вены, впадающей въ лѣвое предсердіе, и большой, начинающійся изъ того же желудочка чрезъ посредство аорты, разсыпающейся на капиллярную сѣть, и венъ тѣла, впадающихъ въ правое предсердіе чрезъ посредство веной пазухи. Кровь этихъ круговъ смѣшивается въ желудочкѣ сердца: веновая кровь праваго предсердія съ артерійной кровью лѣваго предсердія; кромѣ того веновая кровь легочной артерій чрезъ артерійный протокъ примѣшивается къ артерійной крови аорты.

Сердце **рептилій** отодвинуто кзади и состоитъ изъ четырехъ полостей: двухъ желудочковъ и двухъ предсердій. Перегородка, раздѣляющая продольно полость желудочка на двѣ: правую и лѣвую, неполная, а потому допускаетъ въ ней смѣшение артерійной крови съ веной; только у крокодила имѣется полная перегородка и полное раздѣленіе полости желудочка.

У рептилій веновая кровь всего тѣла чрезъ веноую пазуху изливается въ правое предсердіе, изъ котораго поступаетъ

въ правый желудочекъ; при сокращеніи послѣдняго венная кровь выталкивается чрезъ легочную артерію въ легкія для окисленія; чтобы кровь при сокращеніи желудочка не пошла обратно въ правое предсердіе, имѣется сухожильный двухстворчатый клапанъ, а у крокодиловъ — мышечный клапанъ.

Изъ легкихъ возвращается окисленная артеріяная кровь по легочнымъ венамъ и изливается въ лѣвое предсердіе, изъ котораго поступаетъ въ лѣвый желудочекъ; здѣсь при существованіи неполной перегородки (кромѣ крокодиловъ) артеріяная кровь отчасти смѣшивается съ кровью венной праваго желудочка. При сокращеніи лѣваго желудочка кровь прогоняется въ артеріальный стволъ; чтобы кровь при сокращеніи лѣваго желудочка не возвращалась въ лѣвое предсердіе, имѣется сухожильный двухстворчатый клапанъ (у крокодиловъ мышечный клапанъ).

Артеріальный стволъ продольной перегородкой, не доходящей кзади до перегородки желудочковъ, дѣлится на три канала, соответствующихъ легочной артеріи и лѣвой

аортной дугѣ, выходящихъ изъ праваго желудочка, и правой аортной дугѣ, выходящей изъ лѣваго желудочка. Только у крокодила всѣ эти каналы раздѣлены и начинаются каждый изъ соотвѣтственнаго желудочка.

Кровь передней части тѣла собирается въ двѣ яремныя вены (*venae jugulares*) и двѣ подключичныя (*venae subclaviae*), сливающіяся въ двѣ верхнія полая вены (*venae cavae superiores*), которыя впадаютъ въ венную пазуху праваго предсердія; сюда же впадаетъ нижняя полая вена, приносящая кровь отъ всего тѣла.

Въ виду того, что перегородка, раздѣляющая желудочки, неполная, артеріяная кровь, поступающая въ лѣвый желудочекъ изъ лѣваго предсердія, можетъ отчасти смѣшиваться съ венной кровью праваго желудочка и въ такомъ видѣ поступать въ аорту. Этого смѣшенія не бываетъ у крокодиловъ; но у нихъ не устранено примѣшиваніе крови, которое совершается, какъ у всѣхъ рептилій, вслѣдствіе того, что выходящая изъ праваго желудочка правая



аорта, несущая, какъ и легочная артерія, выходящая вмѣстѣ съ нею, венную кровь, отойдя на нѣкоторое разстояніе соединяется съ лѣвой аортой; поэтому всѣ органы и ткани, получающіе кровь изъ аорты послѣ присоединенія къ ней правой аорты, питаются смѣсью артерійной и венной крови, а органы и ткани головы получаютъ чистую артерійную кровь.

У **птицъ** сердце состоитъ изъ совершенно разгороженныхъ четырехъ полостей: двухъ желудочковъ и двухъ предсердій. Каждый желудочекъ отдѣляется отъ соотвѣтственнаго предсердія двухстворчатыми клапанами съ хорошо развитыми сосцевидными мышцами и сухожильными нитями. Изъ праваго желудочка выходитъ одна легочная артерія, дѣлящаяся на двѣ вѣтви и имѣющая при началѣ три полулунныхъ клапана. Изъ лѣваго желудочка выходитъ аорта, загибающаяся направо и при началѣ имѣющая три полулунныхъ клапана. У птицъ уже не происходитъ смѣшенія артерійной крови съ венной. Артеріи и вены

птиць въ общемъ соотвѣтствуютъ расположенію ихъ у млекопитающихъ.

Кровь птицъ, какъ и млекопитающихъ, отличается отъ крови всѣхъ другихъ позвоночныхъ своей высокой температурой и ея постоянствомъ, почему птицы и млекопитающія называются теплокровными, а рыбы, амфибіи и рептиліи — холоднокровными, такъ какъ температура ихъ крови не постоянна и не превышаетъ температуры окружающей среды.

У млекопитающихъ сердце и расположеніе сосудовъ по своему устройству мало отличается отъ устройства ихъ у человѣка.

### Заключеніе.

Ступени филогенетическаго развитія сердца и главныхъ стволовъ кровеносныхъ сосудовъ, отмѣченныя выше, вполне соотвѣтствуютъ онтогенетическому ихъ развитію у высшихъ млекопитающихъ и человѣка.

Сердце, образовавшись въ видѣ парныхъ зачатковъ, срастающихся на срединной линіи въ одну трубку, соотвѣтствуетъ сердцу ланцетика.

Потомъ эта трубка у зародыша изгибается S-образно, при чемъ вѣтвь ея, принимающая кровь, обращена къ спинной сторонѣ зародыша, а выталкивающая кровь — къ брюшной сторонѣ. Обѣ эти вѣтви значительно расширены и первая изъ нихъ есть предсердіе, а вторая — желудочекъ. Въ такомъ видѣ сердце зародыша соотвѣтствуетъ сердцу рыбъ.

Далѣе, въ полости предсердія образуется продольная перегородка, раздѣляющая его на двѣ полости: правое и лѣвое предсердія. Правое предсердіе сохраняетъ связь съ приводящими сосудами венной пазухи, а лѣвое предсердіе соединяется съ образующимися легочными венами. Въ такомъ видѣ сердце зародыша соотвѣтствуетъ сердцу амфибій.

Послѣ того навстрѣчу растущей перегородкѣ предсердій со дна полости желудочка поднимается серповидная складка, которая, разрастаясь въ перегородку, въ заключеніе раздѣляетъ полость желудочка на двѣ полости: правый желудочекъ и лѣвый желудочекъ. Правый желудочекъ находится въ соединеніи

съ правымъ предсердіемъ и легочной артеріей, а лѣвый желудочекъ — съ лѣвымъ предсердіемъ и аортой. Когда перегородка въ полости желудочка еще не поднялась до ея свода, въ такомъ видѣ сердце зародыша соотвѣтствуетъ сердцу рептилій за исключеніемъ крокодила. Когда же образуется полная перегородка и сердце состоитъ изъ четырехъ вполне разграниченныхъ полостей: двухъ желудочковъ и двухъ предсердій, то такое сердце соотвѣтствуетъ сердцу крокодила и птицъ.

Такимъ образомъ сердце развивалось филогенетически и развивается онтогенетически, слѣдуя одному и тому же закону, потому и организація его слагается по одному и тому же плану.

---

## ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

### Мочеотдѣлительная система.

У зародыша челоѣка и млекопитающих органы мочеотдѣленія бываютъ представлены разновременно, смѣняя одинъ другой, тремя парами органовъ. Сначала дѣйствуетъ органъ мочеотдѣленія, помѣщающійся въ передней части тѣла по сторонамъ позвоночника и называется передней почкой (prophros) или предпочкой. Предпочки появляются на короткое время у зародыша, но никогда не имѣются у взрослого позвоночнаго. Онѣ состоятъ изъ протока Müller'а, открывающагося переднимъ концемъ въ брюшную полость, а заднимъ въ задней части тѣла въ клоаку, и изъ короткихъ трубочекъ, открывающихся воронкообразными расширениями въ брюшную полость; а другимъ кон-

цемъ въ протокъ Müller'a подъ прямымъ угломъ. Въ стѣнку каждой изъ этихъ трубочекъ около воронкообразнаго расширенія вырастаетъ, выпячивая ее передъ собой и одѣваясь ею, по одной петлѣ кровеносныхъ капилларовъ, сворачивающихся потомъ въ клубочекъ.

Вторая пара мочеотдѣлительныхъ железъ, смѣняющая первую, располагается соответственно средней и нижней частямъ позвоночника по его сторонамъ и называется средней почкой (*mesonephros*) или тѣломъ Wolff'a, или промежуточной почкой. Промежуточная почка состоитъ изъ протока Wolff'a, отходящаго отъ почки и заднимъ концемъ впадающаго въ клоаку, и цѣлаго ряда такихъ же отдѣлительныхъ трубочекъ, открывающихся своими внутренними воронкообразными расширеніями въ брюшную полость, а другимъ концемъ подъ прямымъ угломъ впадающихъ въ протокъ Wolff'a, какъ это было въ передней почкѣ или предпочкѣ.

Третья пара мочеотдѣлительныхъ железъ образуется позже, располагается позади промежуточной почки и называется задней почкой (*metanephros*) или постоянной

почкой. Постоянная почка также состоитъ изъ системы мочеподдѣлительныхъ трубочекъ, сообщающихся съ клубочками кровеносныхъ капилларовъ и изливающихся своими концами въ протокъ, называемый мочеточникомъ, который своимъ заднимъ концемъ открывается въ обособленную брюшную часть клоаки въ видѣ мочеполовой пазухи (*sinus urogenitalis*), а у млекопитающихъ въ видѣ мочевого пузыря.

У зародыша въ мезодермной массѣ, лежащей по бокамъ первичныхъ позвонковъ, между ними и боковыми пластинками образуются продольно тѣлу спереди назадъ протоки по одному на каждой сторонѣ; сначала эти протоки не имѣютъ въ себѣ канала, а состоятъ сплошь изъ клѣтокъ, каналъ же образуется позже; заднимъ концемъ протоки впадаютъ въ задній конецъ первичной кишки; это протоки *Wolff*'а. Рядомъ съ протоками *Wolff*'а и тѣмъ же путемъ образуются протоки *Müller*'а или чрезъ отщепленіе отъ элементовъ стѣнокъ протоковъ *Wolff*'а, или чрезъ продольное раздѣленіе самихъ протоковъ на протоки *Wolff*'а и *Müller*'а. Мочеточники появляются го-

раздо позже чрезъ выпячиваніе у задняго конца стѣнокъ протоковъ Wolff'a.

Въ то же время, когда закладывались протоки Wolff'a и Müller'a, совершается образованіе мочеотдѣлительныхъ трубочекъ. Прежде всего на внутренней поверхности спинной стѣнки полости тѣла (Coelom) по сторонамъ отъ кишечной трубки появляется цѣлый рядъ маленькихъ воронкообразныхъ углубленій — почечныхъ устьицъ (nephrostoma), расположенныхъ продольно тѣлу и каждое изъ нихъ соотвѣтствуетъ первичному позвонку. Послѣ того суженный конецъ каждой воронки углубляется постепенно въ толщу стѣнки полости тѣла въ направленіи къ протокамъ Wolff'a и Müller'a, пока не соединится съ ними; этотъ удлиняющійся конецъ воронки — устьица называется тогда сегментнымъ ходомъ. Рядъ такихъ сегментныхъ ходовъ съ ихъ устьицами въ совокупности съ протоками Wolff'a или Müller'a объединенные промежуточными клѣточными и волокнистыми элементами, составляютъ мочеотдѣлительную железу — переднюю почку или предпочку и среднюю почку или промежуточную



почку. Такого устройства первоначальная железа, состоящая изъ ряда устьицъ, открывающихся на внутренней поверхности стѣнки полости тѣла, а своими сегментными ходами изливающихся въ протоки Müller'a и Wolff'a, предназначается какъ бы только для выведенія изъ полости тѣла веществъ въ заднюю часть кишки — клоаку и изъ нея наружу. Но обыкновенно на этомъ не останавливается развитіе железы. Около устья образуется шаровидное вздутіе сегментнаго хода, въ которое врастаетъ петля капиллара, оттѣсняя предъ собой стѣнку въ центральной части и покрываясь его боковыми частями; въ заключеніе капиллярная петля превращается въ цѣлый клубочекъ капилларовъ, а шаровидное вздутіе сегментнаго хода сначала, какъ шапка, покрываетъ своими двойными стѣнками этотъ клубочекъ, а потомъ разрастаясь со всѣхъ сторонъ его облегаетъ. Въ то же время сегментный ходъ каждый въ отдѣльности сильно разрастается и вмѣсто прямолинейнаго становится сильно извитымъ каналцемъ. Съ этого времени элементы железы не просто механически выдѣляютъ вещества изъ полости тѣла, но извлекаютъ ихъ изъ крови,

движущейся по всему организму. Поэтому вслѣдъ за образованіемъ сообщенія сегментныхъ ходовъ съ клубочками кровеносныхъ сосудовъ начинаютъ пропадать почечныя устья и совершенно исчезаютъ, какъ излишнія. Нужно замѣтить, что сегментные ходы, входящіе въ соединеніе съ протоками Müller'a, помѣщающіеся въ самой передней части тѣла и образующіе своей совокупностью переднюю почку или предпочку, не входятъ въ связь съ кровеносными капиллярами и ко времени завершенія развитія средней почки или совсѣмъ пропадаютъ, или остаются въ видѣ не дѣйствующихъ канальцевъ съ заросшими отверстіями какъ со стороны исчезнувшаго устья, такъ и со стороны протока Müller'a.

Задняя почка или окончательная почка (*metanephros, ren*) происходитъ позже первыхъ. Сначала рядомъ съ отверстіемъ протока Wolff'a въ стѣнкѣ мочеполовой пазухи или въ стѣнкѣ протока образуется выпячиваніе въ видѣ полого отростка; это зачатокъ мочеточника. Потомъ онъ постепенно удлиняется кпереди, а его верхній конецъ развѣтвляется на вторичныя полые отростки. Далѣе, окружающія клѣтки

мезенхимы слагаются въ продольные ряды, а ряды съ образованіемъ по ихъ оси канала преобразуются въ трубочки; эти трубочки однимъ концемъ соединяются съ однимъ изъ вторичныхъ полыхъ отростковъ мочеточника, а ихъ другой конецъ шарообразно вздувается и обхватываетъ собою сосѣдную петлю кровеноснаго капиллара, превращающуюся въ клубочекъ капилларовъ. Такимъ образомъ измѣнившаяся трубочка и вошедшая въ сообщеніе съ одной стороны съ мочеточникомъ, а съ другой стороны съ кровеносными сосудами начинаетъ постепенно расти и удлиняться, вслѣдствіе чего получаетъ крайне извилистый ходъ, почему и называется извитымъ канальцемъ. Вся совокупность такихъ трубочекъ съ вторичными полыми отростками — канальцами, впадающими въ мочеточникъ, и со всѣми промежуточными элементами между ними: клѣтками мезодермы, волокнами, кровеносными сосудами и т. д. объединяется въ одинъ органъ подъ названіемъ окончательной или задней почки, почки взрослыхъ млекопитающихъ и человѣка.

---

Почки у **круглоротыхъ рыбъ** состоятъ изъ двухъ парныхъ лентъ, помѣщающихся по одной на каждой сторонѣ позвоночника вдоль почти всей полости тѣла и заканчивающихся въ задней части тѣла мочеточниками, которые соединяются въ одинъ непарный каналъ на срединной линіи, открывающійся у миногъ въ мочеполовой пазухѣ сзади заднепроеднаго отверстія кишки, а у миксинъ каждый мочеточникъ открывается отдѣльно въ брюшныхъ порахъ.

При подробномъ изученіи почки круглоротыхъ рыбъ оказывается, что у миногъ нѣтъ клубочковъ кровеносныхъ капилларовъ, завернутыхъ въ расширеніи сегментной отдѣляющей мочу трубочки, а стѣнки этой трубочки просто оплетаются снаружи сѣтью капилларовъ.

У миксинъ имѣется типичное устройство предпочки и промежуточной почки, изъ которыхъ дѣйствуетъ мочеотдѣлительно только послѣдняя, такъ какъ предпочка утрачиваетъ свой выводной протокъ (Müller'a), хотя почечныя устья и клубочки кровеносныхъ сосудовъ съ облекающими ихъ расширениями сегментныхъ трубочекъ имѣются налицо.

У **акулъ** почки имѣютъ характерное строеніе зародышевой промежуточной почки, при чемъ выводной протокъ (Wolff'a) располагается кнаружи отъ мочеотдѣлительныхъ трубочекъ, идетъ вдоль всего позвоночника и открывается отверстіемъ въ клоаку.

Протоки предпочки у акулъ, хотя и имѣются, но только для выведенія изъ полости тѣла половыхъ элементовъ: яицъ и сѣмени.

Мочеточники у акулъ въ нижнемъ концѣ расширяются и образуютъ эллипсоидную полость — мочевой пузырь, сообщающійся съ клоакой.

У **осетровыхъ рыбъ** мочеотдѣлительнымъ органомъ является промежуточная почка въ видѣ двухъ большихъ длинныхъ массъ, лежащихъ въ брюшной полости по сторонамъ позвоночника. Предпочка и задняя почка въ этихъ массахъ не отдѣлены.

Мочеточники идутъ пераллельно всѣмъ этимъ массамъ, въ задней части полости тѣла сильно расширяются, образуя мочевой пузырь. Иногда оба расширенія соединяются въ задней части, образуя двурогій мочевой

пузырь. Оба мочеточника на срединной линіи соединяются и образуютъ общій протокъ — мочеполовой каналъ (urethra), открывающійся сзади заднепроходнаго отверстія кишки самостоятельнымъ отверстіемъ на поверхности тѣла.

Задній отдѣлъ почки имѣетъ самостоятельную тонкую трубочку, впадающую въ заднюю часть мочеточника, показывая тѣмъ на присутствіе до нѣкоторой степени обособленной задней почки.

Протоки Müller'a начинаются расширеннымъ переднимъ концемъ въ видѣ воронки изъ полости тѣла, а заднимъ впадаютъ въ расширенную часть мочеточниковъ и служатъ для выведенія наружу половыхъ элементовъ.

У **костистыхъ рыбъ** строеніе почки и мочеточниковъ такое же.

Почки **амфибій** гораздо короче и лежатъ только въ средней и задней части брюшной полости по обѣимъ сторонамъ позвоночника. По строенію онѣ являются промежуточной почкой (mesonephros).

У нѣкоторыхъ безхвостыхъ амфибій имѣется въ задней части общей массы почки обособленная эллипсоидная масса, отъ

которой отходить принадлежащій ей мочеточникъ; это задняя почка (metanephros).

Общій мочеточникъ почки открывается заднимъ концемъ въ расширенную заднюю часть кишки — въ клоаку.

Протоки Müller'a у самокъ хорошо развиты и служатъ яйцеводами; они открываются переднимъ концемъ въ полость тѣла, а заднимъ въ клоаку. У самцовъ передніе концы ихъ зарастаютъ, а половые элементы выводятся чрезъ переднія трубочки, впадающія въ протоки Wolff'a.

У **рептилій** промежуточная почка дѣйствуетъ только въ зародышевомъ состояніи и въ теченіе нѣкотораго времени послѣ рожденія; потомъ на смѣну ей начинаетъ выдѣлять мочу задняя почка, т. е. постоянная почка. Почки помѣщаются по обѣимъ сторонамъ позвоночника въ задней части брюшной полости то въ видѣ лентовидныхъ массъ (у змѣй), то въ видѣ продолговатыхъ расширенныхъ кпереди (у ящериць), то въ видѣ суженныхъ по концамъ (у крокодиловъ), то въ видѣ округленныхъ массъ (у черепахъ).

Мочеточникъ каждой почки впадаетъ въ клоаку или въ ея особенный отдѣлъ — мочевой пузырь.

Передняя почка всегда отсутству-  
етъ; а протокъ ея (Müller'a) бываетъ очень  
развитъ у самокъ и служитъ яйцеводомъ,  
открываясь переднимъ концемъ въ полость  
тѣла, а заднимъ — въ клоаку около впаде-  
нія въ нее мочеточника.

У **птицъ** дѣйствуетъ только задняя почка  
(metanephros), а промежуточная почка имѣ-  
ется только у зародышей. Почки помѣща-  
ются въ углубленіяхъ тазовыхъ костей по сто-  
ронамъ позвоночника. Форма ихъ многоло-  
пастная, многодольчатая, группирующаяся въ двѣ,  
три доли.

Мочеточникъ ихъ толстый, впадаетъ въ  
переднюю часть клоаки. Протокъ Mül-  
ler'a сохраняется у птицъ въ видѣ яйцевода и  
бываетъ непарнымъ, такъ какъ правый  
исчезаетъ у зародыша; передній его конецъ  
открывается въ полость тѣла, а задній  
— въ клоаку.

У **млекопитающихъ** промежуточная  
почка имѣется только въ зародышевой



жизни и функціи ея беретъ на себя задняя, т. е. окончательная почка (metanephros, ren) еще задолго до рожденія. Форма почекъ въ общемъ бобовидная иногда многодольчатая (у медвѣдя, китовъ, тюленей, дельфина); поверхность ихъ то гладкая, то бугристая, показывающая скрытую многодольчатость. Помѣщаются почки въ поясничной области по сторонамъ позвоночника. Строеніе ихъ не отличается отъ строенія почки человѣка въ главныхъ частяхъ.

Мочеточники впадаютъ въ мочевой пузырь у его основанія; только у птицевѣрей они открываются въ клоаку, что бываетъ также у всѣхъ другихъ млекопитающихъ только въ періодъ зародышевой жизни.

Мочевой пузырь посредствомъ непарнаго канала — мочеиспускательнаго (urethra) открывается всегда впереди заднепроходнаго отверстія.

Такимъ образомъ, если прослѣдить онтогенетическое развитіе почки человѣка съ филогенетическимъ ея развитіемъ, можно видѣть полную между ними параллель. Биоген-

нетическій законъ здѣсь подтверждается, какъ нигдѣ.

Первичная почка (pronephros) имѣется у круглоротыхъ рыбъ: миногъ и отчасти у миксинъ. У другихъ рыбъ она имѣется въ стадіи личинки.

Вторичная почка (mesonephros) или промежуточная почка въ видѣ постоянного органа встрѣчается у большинства рыбъ и у амфибій. Въ личиночномъ состояніи онѣ имѣютъ также первичную почку, смѣняющуюся во взросломъ возрастѣ промежуточной. Съ другой стороны вторичныя почки наблюдаются хорошо развитыми и дѣйствующими у зародышей рептилій, птицъ и млекопитающихъ.

Задняя почка (metanephros) или окончательная имѣется у взрослыхъ рептилій, птицъ и млекопитающихъ, у которыхъ она смѣняетъ промежуточную почку въ болѣе или менѣе поздней стадіи развитія зародыша.

### Заключеніе.

Все выше изложенное о мочеотдѣлительномъ устройствѣ въ организмѣ позвоночныхъ

и развитіи его у зародыша млекопитающихъ и человѣка убѣждаетъ въ существованіи одного общаго плана, который выполняется и выполнялся одинаково въ онтогенетическомъ и филогенетическомъ развитіи ихъ, подтверждая справедливость біогенетическаго закона.

## ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

### Половые органы.

Половые органы высшихъ млекопитающихъ и человѣка въ ихъ зародышевой жизни не отличимы до половины развитія зародыша по своему виду мужскіе отъ женскихъ. Зачатки мужской и женской половой железы одинаково закладываются въ видѣ симметричной складки, находящейся на стѣнкѣ брюшной полости около основанія брыжжейки; это — половая складка. Въ возвышенной части этой складки имѣются высокія большія эпителичныя клѣтки, размножающіяся и располагающіяся въ нѣсколько слоевъ. Это первичныя яйцевыя клѣтки, изъ которыхъ въ дальнѣйшемъ развитіи одинаково могутъ образоваться какъ женскіе половые элементы — яйца, такъ и мужскіе — сѣменные тѣльца. Теперь же пока это зачатокъ половой же-

лезы безразличнаго пола. Онъ въ видѣ сплюсненно эллипсоиднаго тѣла помѣщается на переднемъ концѣ промежуточной почки. Въ случаѣ превращенія зачатка половой железы въ мужскую половую железу сегментные канальцы, т. е. мочеотдѣлительные каналцы передняго конца промежуточной почки вырастаютъ въ зачатокъ половой железы и образуютъ головку придатка яичка, а протокъ промежуточной почки (протокъ Wolff'a) превращается въ выводной протокъ мужской половой железы. Въ то же время вся кзади лежащая часть промежуточной почки уничтожается. Существовавшій протокъ Müller'a также уничтожается.

Въ случаѣ превращенія зачатка въ женскую половую железу изъ промежуточной почки вырастаютъ въ него ряды эпителиальныхъ клѣтокъ, окружающихъ первичныя яйцевыя клѣтки; въ то же время въ половой зачатокъ вырастаютъ клѣтки мезодермы и образуютъ волокнистую соединительнотканную основу половой железы, куда вырастаютъ кровеносные сосуды. Далѣе промежуточная почка съ ея протокомъ Wolff'a исчезаетъ совершенно за

исключеніемъ небольшого числа параллельно идущихъ каналцевъ, помѣщающихся въ сосѣдствѣ съ яичникомъ въ широкой связкѣ, которые носятъ названіе пароварія (parovarium). Протокъ Müller'а превращается въ яйцеводную трубку; передній конецъ его открывается въ полость тѣла, а кзади онъ сближается на срединной линіи съ протокомъ противоположной стороны и срастается съ нимъ въ одну половую трубку. Передній конецъ этой половой трубки превращается въ матку, а задній — во влагалище.

У ланцетика половые органы являются какъ бы начальной стадіей развитія ихъ у зародыша человѣка въ видѣ половой складки; у него яичники и сѣменники помѣщаются на боковыхъ стѣнкахъ средней части жаберной полости въ видѣ отдѣльныхъ бугорковъ числомъ 26 по обѣимъ сторонамъ, вдаваясь въ околожаберную полость; по виду они не отличаются одни отъ другихъ, при изслѣдованіи же оказывается, что у однихъ животныхъ въ пузырьковидныхъ половыхъ же-

лезахъ — яичникахъ помѣщаются яйца, а въ другихъ — яичкахъ — сѣменные тѣльца; тѣ и другія при созрѣваніи послѣ разрыва стѣнки пузырька половой железы и покрывающей ее части стѣнки околожаберной полости попадаютъ въ послѣднюю и выдѣляются наружу чрезъ брюшное отверстіе (porus abdominalis).

У **круглоротыхъ рыбъ** также нѣтъ выводящихъ протоковъ для выдѣленія половыхъ элементовъ; половая железа состоитъ изъ клѣточной массы, помѣщаемой въ видѣ непарнаго продолговатаго органа подъ позвоночникомъ почти вдоль всей полости тѣла. У миногъ эта железа у отдѣльныхъ животныхъ будетъ или яичникъ или яичко; у миксинъ переднія двѣ трети по длинѣ железы по строенію оказываются яичникомъ, а задняя треть — яичкомъ. Какъ у ланцетика, у круглоротыхъ созрѣвшіе половые элементы выдѣляются въ полость тѣла, а потомъ черезъ брюшныя или половыя поры (pori genitales), имѣющіяся въ боковыхъ стѣнкахъ мочеполовой пазухи, — наружу.

У нѣкоторыхъ **акулъ** и **костистыхъ рыбъ** сѣменники и яичники не отличимы по внѣшнему виду, являются скопленіями половыхъ клѣтокъ на спинной сторонѣ стѣнки полости тѣла въ видѣ выступовъ; созрѣвшіе половые элементы какъ у самца, такъ и у самки попадаютъ въ полость тѣла и выдѣляются наружу чрезъ брюшныя отверстія.

Но большинство **акулъ**, **химеръ** и **осетровыхъ рыбъ** имѣютъ сѣменники, соединяющіеся съ канальцами передней части, имѣющейся у нихъ, промежуточной почки, которые соотвѣтствуютъ выводнымъ канальцамъ головки придатка яичка; чрезъ посредство этихъ канальцевъ сѣмя поступаетъ въ выводной протокъ промежуточной почки (протокъ Wolff'a) и выдѣляется вмѣстѣ съ мочей.

Яичники этихъ же рыбъ выдѣляютъ яйца въ полость тѣла, откуда они поступаютъ въ протоки Müller'a.

У акулъ часто развивается только одинъ правый яичникъ и существуетъ какъ непарный. Протоки Müller'a въ видѣ яйце-



водовъ передними концами открываются въ брюшной полости часто однимъ общимъ отверстіемъ, а заднимъ концемъ соединяются съ клоакой; на своемъ пути протоки образуютъ два расширенія, изъ которыхъ переднее одѣваетъ яйца известковою скорлупою и потому называется яйцеводною железой, а заднее соотвѣтствуетъ маткѣ (uterus), въ которой яйца созрѣваютъ.

У большинства осетровыхъ рыбъ протоки Müller'a въ качествѣ яйцеводовъ или отрываются передними концами у самаго яичника, или даже прирастаютъ къ нему; тогда яйца прямо попадаютъ въ яйцеводъ, минуя полость тѣла.

**Костистыя рыбы** въ большинствѣ случаевъ имѣютъ яичники и сѣменники, прилегающими къ спинной сторонѣ полости тѣла въ видѣ парныхъ, а иногда непарныхъ (у окуня) мѣшковъ съ полостью. Какъ у самцовъ, такъ и у самокъ имѣются выводные протоки, т. е. сѣмепроводы и яйцеводы, непосредственно отходящіе отъ мѣшковидныхъ половыхъ железъ и выдѣляющіе половые элементы изъ по-

лости мѣшковъ наружу чрезъ посредство ихъ заднихъ концовъ, открывающихся на мочепо- ловомъ сосочкѣ (*papilla urogenitalis*) отвер- стіями, помѣщающимся между лежащимъ кпе- реди заднепроходнымъ отверстіемъ и лежащимъ кзади отъ него мочевымъ от- верстіемъ.

**Двоякодышашія** имѣютъ половыя же- лезы въ видѣ длинныхъ узкихъ массъ, плотно прилегающихъ къ промежуточнымъ почкамъ. У самокъ яйцеводами слу- жатъ протоки Müller'a, передними рас- ширенными концами порознь открывающіеся въ полость тѣла, а задними концами соединяющіеся на срединной линіи въ одинъ непарный каналъ, впадающій въ клоаку, какъ у акулъ.

У лососевыхъ, какъ у круглоротыхъ рыбъ, нѣтъ ни яйцеводовъ, ни сѣмепро- водовъ, а яйца и сѣмя поступаютъ прямо въ полость тѣла и выдѣляются чрезъ брюш- ные поры наружу.

У **амфибій** яичники (парные) представ- ляютъ собой мѣшкообразное тѣло, въ полости котораго созрѣваютъ яйца и выдѣля-

ются въ полость тѣла чрезъ отверстіе, которое образуется на этотъ случай въ стѣнкѣ яичника и вслѣдъ за тѣмъ опять зарастаетъ. Изъ полости тѣла яйца выдѣляются по яйцеводамъ, которыми служатъ протоки Müller'a, открывающіеся передними концами въ полость тѣла у переднихъ концовъ почекъ, а задними — въ клоаку, какъ у акулъ. Стѣнки яйцеводовъ содержатъ въ своей толщѣ железы, выдѣляющія студенистое вещество, облекающее каждое яйцо довольно толстымъ слоемъ.

Мужскія половыя железы представляются въ видѣ маленькаго эллипсоиднаго тѣла, прикрѣпленнаго къ верхнему краю промежуточной почки. Вся сѣменная железа состоитъ изъ образующихъ сѣмя трубочекъ, которыя проникаютъ чрезъ верхній край промежуточной почки и впадаютъ въ верхнюю часть протока Wolff'a, который служитъ для выведенія мочи и сѣмени одновременно.

У **рептилій** яичники парные въ видѣ удлиненныхъ мѣшковъ (у змѣй и ящериць), внутри которыхъ развиваются яйца, или

въ видѣ плотныхъ широкихъ пластинокъ (у ящерицъ и крокодиловъ), у свободной поверхности которыхъ развиваются яйца.

Яйцеводами служатъ сильно разросшіеся протоки Müllera'a, передніе концы которыхъ въ брюшной полости оканчиваются широкой воронкой, а задніе впадаютъ въ клоаку.

Сѣменные железы рептилій парныя, то длинны и плоски (у змѣй), то эллипсоидны; къ нимъ прилегаютъ къ каждой придатки (epididymis) въ видѣ переднихъ канальцевъ бывшей у зародыша промежуточной почки.

Сѣмепроводами служатъ протоки Wolff'a, послѣ исчезанія промежуточной почки уже не выдѣляющіе мочу, а только сѣмя; они открываются задними концами въ клоаку у змѣй и ящерицъ, а у черепахъ и крокодиловъ у основанія органа, служащаго для соитія.

Въ стѣнкахъ яйцеводовъ имѣются железы, выдѣляющія бѣлокъ и скорлупу, облегающіе каждое яйцо во время его передвиженія въ клоаку.

Органъ соитія у ящериць и змѣй состоитъ изъ двухъ мѣшечковъ, помѣщающихся на брюшной стѣнкѣ позади клоаки. При соитіи эти мѣшечки вслѣдствіе набуханія пещеристой ткани, находящейся въ ихъ стѣнкахъ, и особеннаго расположенія мышцъ выворачиваются наружу и вводятся въ клоаку самки; сѣмя стекаетъ изъ клоаки по бороздкамъ, имѣющимся на внутренней поверхности каждаго изъ этихъ образовавшихся бугорковъ.

У черепахъ и крокодиловъ на брюшной стѣнкѣ клоаки имѣются два продольныхъ валика, въ толщѣ которыхъ помѣщается пещеристая ткань; задніе концы валиковъ соединены въ одинъ заостренный конецъ — головку наружнаго полового члена (penis); между валиками имѣется глубокая бороздка, служащая продолженіемъ отверстия, которымъ мочеполовая пазуха открывается въ клоаку. При соитіи пещеристыя тѣла валиковъ набухаютъ, вслѣдствіе чего они выставляются изъ клоаки и вводятся въ клоаку самки, куда по бороздкѣ, имѣющейся между валиками, стекаетъ сѣмя изъ мочеполовой пазухи.

Подобныя же образованія имѣются также

въ клоакѣ самки, но меньшей величины; это клиторъ (clitoris).

У птицъ развиваются только лѣвый яичникъ и яйцеводъ и существуютъ въ видѣ непарныхъ органовъ; правый яичникъ и яйцеводъ имѣются только у зародышей, птенцовъ и у нѣкоторыхъ птицъ во взросломъ состояніи, но въ значительно меньшихъ размѣрахъ; обыкновенно же пропадаютъ. Яичникъ помѣщается около передней доли почки на особенной складкѣ брюшины — брыжжейкѣ въ видѣ довольно толстой пластинки. Въ періодъ созрѣванія яицъ послѣднія появляются на свободной поверхности пластинки, придавая ей гроздевидную форму. Созрѣвшія яйца съ накопившимся желткомъ разрываютъ покрывающую ихъ стѣнку яичника, попадаютъ въ полость тѣла и въ передній расширенный конецъ яйцевода, развившагося изъ протока Müller'a. Яйцеводъ является широкой и длинной извитой трубкой, въ переднемъ суженномъ отдѣлѣ котораго яйцо сверхъ желтка окружается бѣлкомъ; въ средней расширенной части, соотвѣтствующей маткѣ (uterus), яйцо окружается скорлупой; ниж-

няя короткая и суженная часть соотвѣтствуетъ влагалищу (*vagina*) и открывается въ клоаку.

Сѣменники у птицъ являются въ видѣ парнаго органа съ парными сѣмепроводами. Они въ видѣ эллипсоидныхъ тѣлъ помѣщаются у переднихъ долей почекъ. Около каждаго сѣменника имѣется придатокъ (*epididymis*), представляющій собою остатокъ промежуточной почки, каналцы котораго продолжаютъ въ сѣмепроводъ, разившійся изъ протока *Wolff'a*; задній конецъ сѣмепровода открывается въ клоаку.

Сравнительно развитой наружный половой членъ (*penis*) имѣется только у самцовъ нѣкоторыхъ птицъ. У плавающихъ птицъ, напр. у гуся онъ имѣетъ видъ довольно большаго мѣшка, открывающагося въ клоаку изъ передней, т. е. брюшной ея стѣнки около отверстій сѣмепроводовъ. Стѣнки этого мѣшка покрыты поперечными роговыми гребешками, прерывающимися только на срединной линіи; а въ толщѣ ихъ имѣется пещеристая ткань. Во время соитія пещеристыя тѣла набухаютъ, вслѣдствіе чего весь мѣшокъ выворачивается, выставляясь наружу изъ клоаки

въ видѣ длиннаго цилиндрическаго тѣла; тогда гребешки, бывшіе на внутренней стѣнкѣ мѣшка, оказываются снаружѣ; а тамъ, гдѣ они на средней линіи прерывались, появляется глубокая бороздка, идущая отъ отверстій сѣмепроводовъ, по которой сѣмя стекаетъ въ клоаку самки.

У млекопитающихъ, какъ и **человѣка**, половое устройство весьма сложно. Половыми железами являются парные яичники у самокъ, помѣщающіеся въ задней части полости тѣла въ видѣ сплюсненно-эллипсоиднаго тѣла, покрытаго плотной оболочкой и поддерживаемаго плотной широкой связкой, отходящей отъ спинной стѣнки полости тѣла. Строеніе его въ общемъ не отличается отъ строенія яичника **человѣка**. Созрѣвшее яйцо послѣ разрыва стѣнки сильно разросшагося мѣшечка — фолликула и покрывающей его снаружѣ части яичника выбрасывается въ полость тѣла; отсюда оно попадаетъ въ расширенный передній конецъ парнаго яйцевода, развившагося изъ парнаго протока Müller'a, задній конецъ котораго открывается въ матку.

У нѣкоторыхъ животныхъ расширен-



ный передній конецъ яйцевода прилегая отчасти обхватываетъ яичникъ; у другихъ — яичникъ помѣщается въ мѣшкообразно сложившихся складкахъ брюшины; полость этого мѣшка въ однихъ случаяхъ сообщается съ одной стороны съ полостью тѣла, а съ другой — продолжается въ яйцеводъ. Въ другихъ случаяхъ эта полость открывается только въ яйцеводъ.

Матка и слѣдующее за нею кзади влагалище въ видѣ непарныхъ трубокъ образуются изъ соединившихся и сросшихся въ одну трубку на срединной линіи обоихъ протоковъ Müller'a. Въ этой общей трубкѣ возникаетъ поперечная перегородка въ зародышевомъ періодѣ жизни и разгораживаетъ ее на два отдѣла, изъ которыхъ передній превращается въ матку, а задній — во влагалище.

У различныхъ млекопитающихъ эта поперечная перегородка образуется то ближе, то дальше отъ задняго выходного отверстія непарной трубки, то трубки — протоки Müller'a срастаются только своими задними концами или совсѣмъ не срастаются, а только

сближаются на срединной линіи. Всѣ эти обстоятельства обусловливаютъ большое разнообразіе формъ матки и влагалища у различныхъ животныхъ.

У двуутробки (двѣ утробы) имѣется двѣ рядомъ лежащихъ матки, сообщающихся въ переднемъ концѣ каждая со своимъ яйцеводомъ, а заднимъ концемъ переходящая въ совершенно отдѣльное влагалище, открывающееся каждое своимъ отверстиемъ въ наружныя половыя части.

У птицевѣрей (утконось) обѣ матки открываются каждая отдѣльно своимъ заднимъ концомъ въ клоаку.

У нѣкоторыхъ грызуновъ (заяцъ) протоки Müller'a сраслись только задними концами, влѣдствіе этого у нихъ имѣются двѣ совершенно отдѣльныя матки, сообщающіяся передними концами съ яйцеводами, а задними — съ полостью непарнаго влагалища. Такое половое устройство называется двойной маткой — (uterus duplex).

У другихъ грызуновъ (морская свинка, мышь) двѣ матки сраслись только своими задними концами и открываются однимъ

общимъ отверстіемъ въ одно непарное влагалище. Такое устройство называется двураздѣльной маткой (*uterus bipartitus*).

У кроликовъ, лошади матки срослись на большомъ протяженіи, оставивъ свободными только переднія части; въ такомъ случаѣ (у большинства млекопитающихъ) переднія несросшіяся части, сообщающіяся каждая со своимъ яйцеводомъ, называются рогами матки, а сросшіяся въ непарный органъ части называются тѣломъ матки, которое открывается своимъ заднимъ отверстіемъ въ полость влагалища. Такого устройства матка называется двурогой (*uterus bicornis*).

Наконецъ у нѣкоторыхъ обезьянъ (*Primates*) и человѣка имѣется простая матка (*uterus simplex*), которая состоитъ только изъ тѣла, сообщающагося въ передней части съ парными яйцеводами, а въ задней части открывающагося во влагалище. Въ этомъ случаѣ произошло въ зародышевомъ періодѣ жизни полное срастаніе на срединной линіи протоковъ Müller'a.

Смотря по мѣсту образованія поперечной перегородки, разгораживающей еще у за-

родыша общую непарную трубку на матку и влагалище, получаютъ потомъ у взрослыхъ животныхъ то длинныя глубокія влагалища и короткія матки, то обратно — короткія влагалища и длинныя матки.

Матка служитъ вмѣстилищемъ, гдѣ оплодотворенное яйцо развивается въ зародышъ и въ дѣтеныша, способнаго жить самостоятельно, питаясь молокомъ матери.

Влагалище есть выводная труба для выведенія наружу развившагося зародыша — дѣтеныша и для введенія наружнаго полового члена во время соитія и принятія сѣмени. Оно открывается наружу половымъ отверстіемъ, помѣщающимся ближе къ брюшной сторонѣ книзу и кпереди отъ заднепроходнаго отверстія.

Половое отверстіе бываетъ окружено складками кожи — губами (*labia majora*), въ переднемъ углу между которыми помѣщается конической формы бугорокъ — клиторъ (*clitoris*), соотвѣтствующій по устройству мужскому наружному половому члену.

У нѣкоторыхъ млекопитающихъ животныхъ (обезьянъ, хищныхъ, лошадей, жвачныхъ)

иногда, а у человѣка всегда у входа во влагалище имѣется складка слизистой оболочки, отчасти закрывающая влагалищное отверстіе. Эта складка есть дѣвственная плева (hymen).

Нужно замѣтить, что у человѣка встрѣчаются въ видѣ исключенія всѣ тѣ виды устройства матки и влагалища, которыя приведены выше.

Мужское половое устройство слагается изъ парныхъ половыхъ железъ — сѣменниковъ съ ихъ придатками, изъ парныхъ сѣмепроводовъ съ ихъ расширеніями — сѣменными пузырьками и наружныхъ половыхъ частей.

Сѣменники образуются и по образованіи помѣщаются у зародыша около верхняго края промежуточной почки; у нѣкоторыхъ животныхъ и во взросломъ состояніи сѣменники занимаютъ то же положеніе (у птицевзѣрей); у другихъ же они помѣщаются въ заднемъ концѣ полости тѣла (у китовъ, непонозубыхъ, сиреновыхъ, слоновъ, носороговъ); у многихъ животныхъ сѣменники останавливаются на всю жизнь въ паховомъ каналѣ (бобръ, лама, верблюдъ, тюлень); но у

большинства млекопитающихъ они помѣщаются внѣ полости тѣла въ особенномъ мѣшкѣ — мошонкѣ (scrotum).

Сѣменникъ одѣтъ плотной оболочкой и по строенію не отличается отъ строенія его у человѣка. Онъ имѣетъ придатокъ, состоящій изъ канальцевъ, образовавшихся изъ сегментныхъ канальцевъ верхней части промежуточной почки, исчезающей въ остальной части во время зародышевой жизни.

Канальцы придатка продолжаютъ въ сѣмепроводъ (vas deferens), разившійся изъ протока Wolff'a. Задній конецъ сѣмепроводовъ впадаетъ въ мочеполовую пазуху (у птицезвѣрей) или въ начальную часть мочеиспускательнаго канала. Передъ мѣстомъ впаденія въ мочеиспускательный каналъ каждый сѣмепроводъ образуетъ мѣстное расширеніе въ видѣ сѣменного пузыря, гдѣ накапливается сѣмя по мѣрѣ его выработки въ сѣменникѣ и во время соитія выбрасывается чрезъ сѣмепроводъ и мочеиспускательный каналъ во влагалище самки. Сѣменныхъ пузырьковъ не бываетъ у нѣкоторыхъ млекопитающихъ (у китовъ, тюленей, птицезвѣрей, хищныхъ).

Наружный мужской половой членъ (penis) у птицезвѣрей является въ видѣ цилиндрической формы плотнаго тѣла, помѣщающагося въ особенной мѣшкообразной складкѣ на брюшной стѣнкѣ клоаки. Сѣмя, истекающее изъ мочеполовой пазухи, попадаетъ въ центральноосевой каналъ цилиндрическаго тѣла полового члена и выдѣляется изъ отверстия, имѣющагося на его головкѣ; головка полового члена у утконоса раздвоена и усажена плотными бородавчатыми возвышеніями; а у ехидны раздѣлена на четыре части и покрыта мягкими сосочками.

У другихъ млекопитающихъ половой членъ устроенъ по образу мужского полового члена человека. У китовъ, хищныхъ, рукокрылыхъ, грызуновъ надъ пещеристымъ тѣломъ мочеиспускательнаго канала имѣется особенная кость (os penis).

### Заключеніе.

Половое устройство у всѣхъ позвоночныхъ, восходя отъ нисшихъ къ высшимъ, представляетъ постепенное усовершенствованіе однихъ и

тѣхъ же органовъ, устроенныхъ по одному и тому же плану. Филогенетическое развитіе половыхъ органовъ, выражающееся въ устройствѣ ихъ у современныхъ позвоночныхъ, повторяется съ большою точностію въ развитіи тѣхъ же органовъ у зародыша млекопитающихъ и человѣка. Слѣдовательно, біогенетическій законъ находитъ полное подтвержденіе въ устройствѣ половыхъ органовъ у позвоночныхъ, повторяющемся въ развитіи ихъ у зародыша млекопитающихъ.

---





## ГЛАВА ДЕСЯТАЯ.

### Нервная система.

Первоначально у зародыша млекопитающих и человека образуется мозговая трубка во всѣхъ частяхъ одинаковаго поперечника и открытая на переднемъ и заднемъ концахъ. Только потомъ вмѣстѣ съ образованіемъ мозговой трубки появляется постепенно возрастающее расширеніе ея передняго, т. е. головного конца въ видѣ трехъ слѣдующихъ одинъ за другимъ пузырей: передняго, средняго и задняго. Послѣ того передній пузырь подраздѣляется на два и задній; такимъ образомъ получается пять мозговыхъ пузырей: передній (prosencephalon), промежуточный (thalamencephalon), средний (mesencephalon), задній (metencephalon) и зазадній (myelencephalon).

Передній пузырь даетъ начало полушаріямъ большого головного мозга,

промежуточный пузырь — зрительнымъ буграмъ, средній — четырехолмію, задній — мозжечку, зазадній — продолговатому мозгу.

У **ланцетика** центральная нервная система состоитъ изъ части, соотвѣтствующей спинному мозгу, передній конецъ котораго оканчивается заостреніемъ; въ центральноосевой части этого мозгового ствола имѣется центральный каналъ, который сообщается продольно идущей узкой щелью съ спинной поверхностью ствола; въ переднемъ концѣ центральный каналъ расширяется, образуя мозговой желудочекъ. Кпереди отходитъ отъ ствола небольшой отростокъ — обонятельная долька; здѣсь же на передней части мозгового ствола имѣется глазное пигментное пятно; кромѣ того по обѣимъ сторонамъ отъ продольной спинной мозговой щели въ передней половинѣ имѣются очень многочисленные мельчайшіе глаза, состоящіе каждый изъ одной зрительной и одной пигментной клѣтокъ.

У **круглоротыхъ рыбъ** спинной мозгъ имѣетъ лентовидную, плоскую форму и

малый головной мозгъ, состоящій изъ значительно развитого продолговатаго мозга, тогда какъ другія части слабо развиты; обонятельная доля слабо выражена, но даетъ сильно разросшійся питуитарный мѣшокъ, заходящій подъ передній конецъ спинной струны. Глаза — парные, слабо развиты, лежатъ подъ кожей.

У **рыбъ** спинной мозгъ обыкновенно цилиндрической формы, суживающійся кзади. Головной мозгъ обнаруживаетъ всѣ пять отдѣловъ. У акулъ передній мозгъ выдѣляетъ значительно развитыя обонятельныя доли; промежуточный мозгъ слабо развитъ; средній мозгъ болѣе замѣтенъ въ видѣ двухъ полушарій; мозжечекъ значительно развитъ и налегаетъ спереди на средній, а сзади на продолговатый мозгъ; продолговатый мозгъ хорошо развитъ и имѣетъ ясно выраженную ромбовидную ямку. У осетровыхъ и костистыхъ рыбъ головной мозгъ менѣе развитъ.

У **амфибій** головной мозгъ болѣе развитъ, чѣмъ у рыбъ. Передній мозгъ состоитъ изъ ясно выраженныхъ полушарій

отъ каждаго изъ нихъ отходить впередъ по одной, значительно развитой, обонятельной долѣ. Промежуточный мозгъ состоитъ изъ значительно развитыхъ зрительныхъ бугровъ. Средній мозгъ является въ видѣ двухъ шаровидныхъ массъ — двухолмія. Мозжечекъ слабо развитъ, имѣется въ видѣ поперечной пластинки. Продолговатый мозгъ хорошо развитъ.

У **рептилій** спинной мозгъ по формѣ не отличается отъ мозга рыбъ и также продолжается своимъ суженнымъ заднимъ концемъ даже въ начало хвостовой части позвоночника, какъ у зародыша высшихъ млекопитающихъ и человѣка. Головной мозгъ ихъ болѣе развитъ, чѣмъ у рыбъ, особенно полушарія большого мозга и мозжечекъ. Это особенно замѣтно на мозгахъ черепахъ и крокодиловъ, у которыхъ появляется болѣе или менѣе замѣтная мозговая кора — сѣрое вещество мозга и обособленная задне-внутренняя доля въ сильно разросшихся полушаріяхъ большого мозга (*lobus hippocampi*). Переднія части тѣхъ же полушарій даютъ впередъ довольно длинные отростки — обо-

нительныя доли (*lobi olfactorii*). Боковыя и нижнія стѣнки полушарій значительно утолщены и выпячиваются внутрь мозговыхъ пузырей — желудочковъ; это выпячиваніе есть полосатое тѣло (*corpus striatum*). Вслѣдствіе развитія мозговой коры, утолщается и слой бѣлаго вещества, составляющаго мозолистое тѣло (*corpus callosum*) и сводъ полушарій (*fornix*). Разросшіяся передній мозгъ, надвинувшись кзади, покрылъ собою за исключеніемъ развитыхъ зрительныхъ бугровъ (*thalami optici*) промежуточный мозгъ, который остается слабо развитымъ; въ видѣ особенности у ящерицъ промежуточный мозгъ съ верхней поверхности выдѣляетъ тонкіе парные отростки — теменной органъ — горошину (*conarium*), которые на концахъ принимаютъ строеніе нервныхъ элементовъ глаза (теменной глазъ). На нижней стѣнкѣ промежуточнаго мозга образуется воронка (*infundibulum*), къ которой спереди прилегаеть мозговой придатокъ (*hypophysis*). Средній мозгъ, какъ и у амфибій, хорошо развитъ въ видѣ двухъ полушарій — двухолмія (*corpus bigeminum*). Моз-

жечекъ хорошо развитъ и у разныхъ животныхъ имѣетъ разную форму; у крокодиловъ въ немъ обрисовываются средняя часть — червякъ (vermis) и боковыя полушарія въ видѣ небольшихъ придатковъ. Продолговатый мозгъ рептилій въ своемъ развитіи не пошелъ дальше того же мозга амфибій.

У **птицъ** головной мозгъ представляется болѣе развитымъ сравнительно съ мозгомъ рептилій; особенно это рѣзко замѣтно на полушаріяхъ большого мозга и мозжечкѣ. Вслѣдствіе значительнаго развитія этихъ частей, выдающихся кверху, весь мозгъ вообще замѣтно искривляется, чтобы доставить большую поверхность для верхней части. Переднее искривленіе наблюдается въ области средняго мозга и второе — у основанія продолговатаго мозга.

Передній мозгъ — полушарія большого мозга сильно развиты и покрываютъ собою, надвигаясь кзади, промежуточный и средній мозги, приходя въ соприкосновеніе съ передней поверхностью мозжечка. Не смотря на сильное разрастаніе по поверхности, стѣнки передняго мозгового пузыря остаются

такими же тонкими, какъ у рептилій, за исключеніемъ сильно утолщенныхъ стѣнокъ нижней и нижней части боковыхъ, утолщеніе которыхъ составляетъ собою массу полосатаго тѣла (*corpus striatum*). Эти полосатая тѣла праваго и лѣваго полушарій соединяются посредствомъ спайки изъ бѣлаго вещества мозга — передняя спайка (*commissura anterior*). Кзади и выше этой спайки имѣется большая спайка въ видѣ мозолистаго тѣла (*corpus callosum*). Кпереди полушарія мозга выдаются въ видѣ отростковъ — обонятельныя доли (*lobi olfactorii*).

Промежуточный мозгъ прикрытъ полушаріями большого мозга. Главную массу его внизу составляютъ мозговья ножки, а надъ ними зрительные бугры (*thalami optici*), между которыми имѣется щелевидная полость промежуточнаго мозгового пузыря — третій мозговой желудочекъ, продолжающійся книзу въ воронку (*infundibulum*), къ которой на основаніи мозга спереди прилегаеть нижній мозговой придатокъ (*hypophys cerebri*). Между внутренними поверхностями зрительныхъ бугровъ имѣется поперечная

перекладинка изъ бѣлаго вещества мозга — задняя спайка (*commissura posterior*).

Средній мозгъ болѣе развитъ, чѣмъ у рептилій, имѣя большія полушарія (*corpus bigeminum*), выдающіяся въ боковыя стороны изъ подъ прикрывающихъ его полушарій большого мозга и мозжечка.

Мозжечекъ имѣетъ хорошо развитую среднюю часть — червякъ (*vermis*), поверхность котораго покрыта многочисленными поперечными бороздками. Полушарія мозжечка намѣчены только въ видѣ небольшихъ придатковъ.

Продолговатый мозгъ отчасти прикрытъ мозжечкомъ и находится на той же ступени развитія, какъ у рептилій.

У млекопитающихъ спинной мозгъ доходитъ только до поясничной области, а далѣе идутъ только нервы (*cauda equina*) и продолженіе въ видѣ концевой нити (*filum terminale*), заходящей въ хвостовую часть позвоночника.

Головной мозгъ млекопитающихъ отличается сильнымъ развитіемъ полушарій большого мозга, прикрывающихъ не только



промежуточный и средній мозгъ, но у высшихъ представителей также мозжечекъ, а у человѣка даже и продолговатый мозгъ. Кромѣ того получается еще большее искривленіе мозговой трубки въ области средняго, задняго продолговатаго мозговъ и обонятельной доли передняго мозга. Кромѣ того съ тою же цѣлью, дать возможно большую поверхность корѣ полушарій большого мозга, послѣдняя образуетъ складки, слѣдствіемъ которыхъ на поверхности мозга появляются многочисленныя борозды (*sulci*), окружающія возвышенныя части мозговой коры — мозговья извилины (*gyri*). Полость передняго мозга въ большомъ мозгу раздѣлена на два отдѣла — два мозговыхъ желудочка или боковыхъ желудочка, сообщающихся каждый съ третьимъ желудочкомъ чрезъ посредство боковыхъ отверстій (*foramina Monroi*). Въ основаніи этихъ желудочковъ находятся парныя полосатыя тѣла (*corpus striatum*). Полушарія большого мозга соединяются между собой широкими спайками бѣлаго вещества въ видѣ свода (*fornix*) въ задней части и мозолистаго тѣла (*corpus callosum*) въ передней

части. Кромѣ того между полосатыми тѣлами имѣется, такъ называемая, передняя спайка (*commissura anterior*). Переднія доли мозга — лобныя прикрываютъ собою у человека небольшія продолговатыя обонятельныя доли; у другихъ животныхъ обонятельныя доли въ видѣ парныхъ короткихъ отростковъ выдаются впередъ изъ передней части большого мозга.

Промежуточный мозгъ состоитъ главнымъ образомъ изъ парныхъ зрительныхъ бугровъ (*thalami optici*), соединенныхъ въ передней части средней бѣлой спайкой (*commissura media*), а въ задней — задней спайкой (*commissura posterior*) изъ бѣлаго вещества мозга. Между ними находится щелевидная полость промежуточнаго пузыря — третій желудочекъ, сообщающійся въ передней части небольшими отверстиями (*foramina Monroi*) съ боковыми желудочками передняго мозга, въ задней части — съ узкой трубкообразной полостью средняго мозга — съ водопроводомъ Sylvius'a (*aquaeductus Sylvii*), а въ нижней части — съ воронкой (*infundibulum*), которая на основаніи мозга заканчивается нижнимъ мозговымъ

придаткомъ (*hypophysis cerebri s. glandula pituitaria*); въ верхне-задней части стѣнка его выпячивается надъ задней спайкой наружу кзади въ видѣ маленькой шишки — шишковидное тѣло или верхній мозговой придатокъ (*epiphysis s. gl. pinealis*).

Средній мозгъ отсталъ въ своемъ развитіи и его двухолміе раздѣлено поперечной бороздкой на двѣ части, вслѣдствіе чего получилось четырехолміе (*conroga quadrigemina*); полость средняго мозга превратилась въ тонкую трубочку — водопроводъ Sylvius'a (*aquaeductus Sylvii*), переходящій заднимъ концемъ въ четвертый желудочекъ — полость задняго мозга.

Малый мозгъ — мозжечекъ сильно развитъ и прикрываетъ собою четвертый желудочекъ; онъ состоитъ изъ средней части — червяка (*vermis*) болѣе развитой у нисшихъ млекопитающихъ и двухъ боковыхъ долей — полушарій мозжечка, бывшихъ у птицъ въ зачаточномъ состояніи, у нисшихъ млекопитающихъ слабо развитыми, а у высшихъ и человѣка хорошо развитыми. Сѣрое вещество полушарій для увеличенія своей поверхности

образуетъ многочисленныя складки, выражающіяся на поверхности полушарій параллельными поперечными болѣе и менѣе глубокими бороздками, между которыми выдаются листки полушарій мозжечка. При разрѣзѣ полушарій поперечно ихъ складкамъ получается изъ бѣлаго мозгового вещества красивая картина его ствола и развѣтвленій, которую древніе анатомы называли древомъ жизни (*arbor vitae*). У млекопитающихъ вслѣдствіе развитія полушарій мозжечка образуется новая часть мозга — мостъ Warollius'a (*pons Warollii*); онъ перекинутъ отъ одного полушарія къ другому и состоитъ изъ бѣлаго вещества, спаивающаго ихъ въ передней части и являющагося тѣмъ болѣе объемистымъ, чѣмъ лучше развиты эти полушарія.

Продолговатый мозгъ млекопитающихъ по строенію не отличается отъ продолговатаго мозга человѣка.

### Заключеніе.

Центральная нервная система у нисшихъ позвоночныхъ (ланцетика), какъ и въ



начальной стадіи развитія у зародыша млекопитающихъ и человѣка, представлена сначала исключительно **спиннымъ мозгомъ**, а въ слѣдующей стадіи развитія преимущественно имъ же. Данныя Палеонтологіи также подтверждаютъ это. **Marsch** описалъ ящера (*stegosaurus*), найденнаго въ юрскихъ отложеніяхъ, у котораго поперечникъ спинного канала крестцовыхъ позвонковъ въ десять разъ превосходилъ поперечникъ головного мозга, что объясняется громадными размѣрами заднихъ конечностей. Точно также у млекопитающихъ животныхъ, найденныхъ въ третичныхъ отложеніяхъ въ Америкѣ, слѣпокъ черепной полости свободно проходитъ черезъ каналъ всѣхъ позвонковъ.

Вслѣдъ за преобладающимъ значеніемъ спинного мозга у нисшихъ животныхъ развивается хорошо **продолговатый мозгъ**, а потомъ **обонятельная доля** передняго мозга.

Далѣе является преобладающимъ **средній мозгъ**, сравнительно сильнѣе всѣхъ другихъ частей головного мозга развитый у рыбъ; у птицъ онъ также значительно развитъ, а у млекопитающихъ отстаетъ въ развитіи.

Послѣ того выдѣляется **мозжечекъ** который у рыбъ бываетъ значительно развитъ, а у амфибій отстаетъ въ развитіи, достигая наибольшаго развитія у птицъ.

**Полушарія большого мозга** (передняго) развиваются позже всего. У **рыбъ** полушарія большого мозга состояются главнымъ образомъ полосатыми тѣлами, помѣщающимися на днѣ боковыхъ желудочковъ; а сводъ послѣднихъ — зачатокъ полушарій является въ видѣ очень тонкаго и нѣжнаго покрова, разрывающагося при препаровкѣ и состоящаго изъ слоя нервно-эпителиальныхъ клѣтокъ. Далѣе у **амфибій** и **рептилій** наблюдается утолщеніе этого слоя, образующаго сѣрое вещество полушарій большого мозга, являющееся центромъ сознательной дѣятельности. У **птицъ** полушарія достигаютъ уже значительной величины и сѣрое вещество ихъ у попугая и сороки образуетъ даже мозговья извилины. У **млекопитающихъ** полушарія большого мозга являются преобладающими по размѣрамъ и сѣрое вещество ихъ образуетъ все большее и большее число извилинъ по мѣрѣ прибли-

женія організації животнаго къ організації челоуѣка. Такимъ образомъ путемъ образованія складокъ сѣрымъ веществомъ мозга достигается наибольшее распредѣленіе его массы по поверхности при наименьшемъ объемѣ.

**Промежуточный мозгъ** имѣеть два придатка: верхній (epiphysis) и нижній (hypophysis).

Верхній мозговой придатокъ интересень въ томъ отношеніи, что у нисшихъ животныхъ найдено его соотношеніе съ заднимъ, теменнымъ глазомъ. У птицъ верхній мозговой придатокъ выступаетъ далеко наружу между большимъ и малымъ мозгами, срастаясь съ твердой мозговой оболочкой. У рептилій, амфибій и рыбъ онъ выступаетъ еще далѣе, являясь въ видѣ длиннаго стебелька, пуговковидно расширеннаго на концѣ, который срастается съ черепной крышкой у акулы. Теперь является доказаннымъ, что верхній мозговой придатокъ есть рудиментарный непарный третій или теменной глазъ, послѣ того, какъ такой глазъ найденъ у мѣдвянки (*Anguis fragilis*), существующій въ теченіи всей жизни подъ кожей. У ея заро-

дыша нашли, что стебелекъ мозгового придатка, т. е. непарный зрительный нервъ проходитъ сквозь черепной покровъ. Такое же отношеніе верхняго мозгового придатка съ непарнымъ теменнымъ глазомъ найдено у ново-голландской ящерицы (Hatteria). Глазъ ея помѣщается въ подкожной клѣтчаткѣ и покрытъ кожей. Особенностью сѣтчатки этого глаза является то, что зрительныя клѣтки своими концевыми частями обращены внутрь глазной полости (Graaf, В. Spenser).

Слѣдовательно, центральная нервная система въ своемъ онтогенезѣ повторяетъ филогенезъ. Устройство ея, постепенно усовершенствуясь какъ въ ряду позвоночныхъ животныхъ отъ нисшихъ къ высшимъ, такъ и у развивающагося зародыша млекопитающихъ и человѣка, слагается по одному и тому же закону, выражающемуся въ одномъ и томъ же планѣ строенія.

## **Поверхностная нервная система.**

Поверхностная нервная система слагается изъ совокупности всѣхъ нервныхъ стволовъ, выходящихъ изъ центральной нервной си-



стемы и развѣтвляющихся въ тканяхъ и органахъ тѣла позвоночныхъ животныхъ. Въ начальной стадіи развитія у зародыша млекопитающихъ и человѣка центральная нервная система не нуждается въ особенныхъ проводникахъ для полученія впечатлѣній отъ поверхностныхъ частей организма вслѣдствіе его ничтожныхъ размѣровъ. Сначала у зародыша всѣ нервные элементы залегаютъ въ полосу, проходящей по срединной линіи на поверхности зародышевой пластинки. Потомъ, очевидно, для защиты нервныхъ элементовъ отъ внѣшнихъ вліяній, эта полоска нервныхъ элементовъ постепенно свертывается въ трубочку и погружается внутрь зародышевой пластинки, послѣ чего окружается постепенно все болѣе и болѣе толстымъ слоемъ постороннихъ тканей. Въ этомъ положеніи для полученія ощущеній отъ разросшихся частей зародышеваго тѣла явилась необходимость для центральной нервной системы въ особенномъ приспособленіи. Это приспособленіе и выразилось въ устройствѣ поверхностной нервной системы.

Вначалѣ съ обѣихъ сторонъ по всей длинѣ центральной нервной системы появляются по одной лентовидной клѣточной нервной

массѣ, отдѣлившейся отъ главнаго нервнаго ствола. Потомъ эти клѣточные лентовидныя массы вслѣдствіе размноженія дѣленіемъ ихъ составныхъ элементовъ утолщаются соотвѣтственно первичнымъ позвонкамъ, а въ промежуткахъ между ними онѣ утончаются и прерываются, давая начало межпозвоночнымъ нервнымъ узламъ (*ganglia intervertebralia*). Наряду съ этимъ изъ центральной нервной системы нервныя клѣтки выпускаютъ свои отростки наружу, выходящіе одни изъ спинной поверхности — чувствительныя, а другія изъ брюшной поверхности — двигательныя волокна, сочетающіяся въ нервныя волокна, а эти — въ задніе и передніе корешки. Задніе чувствительныя корешки, состоящіе изъ нервныхъ волоконъ, выходящихъ изъ спинной поверхности центральной нервной системы, проходятъ чрезъ образовавшійся нервный узелъ своего первичнаго позвонка, входя въ тѣсное соотношеніе съ его элементами. Передніе, двигательныя корешки, составляющіеся изъ нервныхъ волоконъ, выходящихъ изъ брюшной поверхности центральной нервной системы, тоже подходятъ къ соотвѣтственному нервному

узлу, но не проникаютъ въ него, а только касаются его и послѣ того соединяются съ волокнами задняго корешка, образуя общій нервный стволъ. Далѣе этотъ общій нервный стволъ дѣлится на три вѣтви: первая изъ нихъ разрастаясь направляется въ соотвѣтственныя мышцы и кожу спинной части тѣла; вторая — въ соотвѣтственныя мышцы и кожу боковой части тѣла; третья вѣтвь направляется въ полость тѣла, соединяется на ея спинной поверхности съ однородной вѣтвью противоположной стороны (*ramus communicans*) и образуетъ въ мѣстѣ соединенія совмѣстно съ группами нервныхъ клѣтокъ нервный узелъ — симпатическій узелъ (*ganglion sympathicum*). Изъ совокупности этихъ узловъ и отходящихъ отъ нихъ поверхностныхъ нервныхъ волоконъ слагается симпатическая нервная система.

Всѣ поверхностные нервы, соединяющіе центральную нервную систему съ тканями и органами тѣла, дѣлятся на двѣ группы: на головно-мозговые или черепные и на спинно-мозговые или позвоночные нервы, всегда являющіеся парными образованиями.

У млекопитающихъ, какъ у человѣка, черепные нервы имѣются въ числѣ двѣнадцати паръ.

1. **Обонятельный нервъ** (*nervus olfactorius*) или правильнѣе **обонятельный путь** (*tractus olfactorius*) является въ видѣ отростка передняго мозга, отъ котораго отходятъ тонкія нервныя вѣтви, проникающія чрезъ отверстія рѣшетчатой кости въ носовую полость, гдѣ заканчиваются въ слизистой оболочкѣ обонятельной области.

2. **Зрительный нервъ** (*nervus opticus*) также представляется выпячиваніемъ головного мозга. Корень его выходитъ у основанія средняго мозга изъ наружнаго колѣнчатаго тѣла (*corpus geniculatum laterale*) и изъ передняго возвышенія четырехолмія въ видѣ плоскаго широкаго пучка — зрительнаго пути (*tractus opticus*); обогнувъ зрительный бугоръ снизу, онъ выходитъ на основаніе мозга и передъ сѣрымъ бугоркомъ (*tuber cinereum*) образуетъ перекрещиваніе своими волокнами съ волокнами зрительнаго пути противоположной стороны (*chiasma*). Зрительный нервъ состоитъ только изъ чувствительныхъ

нервныхъ волоконъ. Перекрещиваніе зрительныхъ нервовъ имѣется у всѣхъ позвоночныхъ животныхъ. Но у нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ оно состоитъ въ простомъ прилеганіи одного нерва къ другому, у другихъ же одинъ нервъ прободаетъ другой. У амфибій замѣчается болѣе сложное соединеніе нервныхъ волоконъ при прободеніи однимъ другого. У млекопитающихъ, какъ у человека, часть волоконъ перекрещивается, съ частью волоконъ нерва другой стороны, а другая часть идетъ безъ перекрещиванія; этимъ достигается то, что каждый глазъ соединяется волокнами съ правой и лѣвой симметричными частями головного мозга.

3. **Глазодвигательный** нервъ (n. oculomotorius) исходитъ изъ своего ядра, помѣщающагося въ среднемъ мозгѣ въ днѣ водопровода Silvius'a соотвѣтственно переднему возвышенію четыреххолмія; отсюда волокна его направляются книзу, прободаютъ мозговую ножку и выходятъ на ея внутреннемъ краѣ наружу на основаніи мозга и здѣсь слагаются въ одинъ нервный стволъ. Онъ состоитъ только изъ двигательныхъ нервныхъ волоконъ,

приводящихъ въ движеніе всѣ мышцы глаза за исключеніемъ двухъ. У осетровыхъ и костистыхъ рыбъ одна вѣтвь его входитъ въ связь съ вѣтвью тройничнаго нерва для образованія отдѣльнаго нервнаго ствола. У нисшихъ позвоночныхъ глазодвигательный нервъ проходитъ чрезъ рѣсничный узелъ (*ganglion ciliare*), соотвѣтствующій межпозвоночнымъ нервнымъ узламъ. У человѣка и высшихъ млекопитающихъ рѣсничный узелъ помѣщается на наружной сторонѣ зрительнаго нерва отдѣльно отъ ствола глазодвигательнаго нерва, посылающаго къ нему одну вѣтвь.

4. **Блоковый нервъ** (*n. trochlearis*) исходитъ изъ ядра, заложеннаго въ среднемъ мозгѣ на днѣ водопровода *Silvius'a* соотвѣтственно поперечной бороздкѣ четырехолмія. Пройдя отсюда кзади и книзу, по выходѣ изъ задняго края четырехолмія вступаетъ въ передній мозговой парусъ (*velum medullare anterius*), гдѣ перекрещивается и выходитъ изъ наружнаго края паруса. Волокна его двигательныя, заканчиваются въ блоковой или верхней косою мышцѣ (*m. trochlearis s. obliquus*

superior). У амфибій его нѣтъ и онъ замѣненъ глазной вѣтвью тройничнаго нерва.

**5. Тройничный нервъ** (n. trigeminus) состоитъ изъ двигательнаго и чувствительнаго корешковъ, какъ типичный спинно-мозговой нервъ. Чувствительный корешокъ болѣе толстый и двигательный корешокъ болѣе тонкій отдѣльно выходятъ на основаніи мозга, на Вароліевомъ мосту (pons Varolii), между нимъ и ножкой мозжечка къ мосту (crus cerebelli ad pontem). На передней поверхности пирамиды височной кости чувствительный нервъ образуетъ большой нервный узелъ полулунный или узелъ Гассера (ganglion semilunare s. Gasseri). Двигательный корешокъ только проходитъ у нижняго края этого узла, не принимая участія въ его образованіи. Полулунный нервный узелъ изъ передней части даетъ начало тремъ главнымъ вѣтвямъ откуда названіе нерва тройничный. Первая вѣтвь выходитъ ближе къ срединной линіи и состоитъ только изъ чувствительныхъ нервныхъ волоконъ; это глазной нервъ (n. ophthalmicus), вѣтви котораго распредѣляются въ кожѣ верхняго вѣка, лба, темени

и спинки носа, въ глазномъ яблокѣ, слезной железѣ и отчасти въ слизистой оболочкѣ носа.

Вторая вѣтвь, средняя по положенію, развѣтвляется главнымъ образомъ въ верхней челюсти и потому называется верхнечелюстнымъ нервомъ (*n. supramaxillaris*). Этотъ нервъ своими чувствительными волокнами входитъ въ соотношеніе съ носовымъ или крылонебнымъ нервнымъ узломъ (*ganglion pterygo-palatinum, s. sphenopalatinum, s. nasale*), который помѣщается въ крылонебной ямкѣ (*fossa pterygo-palatina*).

Третья вѣтвь — нижнечелюстной нервъ (*n. inframaxillaris*) главнымъ образомъ развѣтвляется въ области нижней челюсти, языка и щекъ. Онъ состоитъ не только изъ чувствительныхъ, но и изъ двигательныхъ волоконъ, такъ какъ въ составъ его входитъ весь двигательный корешокъ тройничнаго нерва. На внутренней поверхности нижнечелюстного нерва тотчасъ подъ овальнымъ отверстіемъ находится слуховой нервный узелъ (*ganglion oticum*), съ другой стороны ограничиваемый слуховой



трубой (*tuba acustica s. Eustachi*). Въ связи съ язычнымъ нервомъ (*n. lingualis*) и подъ нимъ находится другой нервный узелъ язычный или подчелюстной (*ganglion linguale s. submaxillare*).

6. **Отводящій нервъ** (*n. abducens*) выходитъ на основаніи мозга у задняго края Варолиева моста и оканчивается въ наружной прямой мышцѣ глаза; волокна его двигательныя.

7. **Лицевой нервъ** (*n. facialis*) появляется на основаніи мозга позади Варолиева моста и содержитъ двигательныя и секреторныя волокна для подъязычной и подчелюстной железъ. Проходя чрезъ пирамиду височной кости по Фаллопиеву каналу (*canalis Fallopieae*), образуетъ въ его колѣнѣ колѣнчатый нервный узелъ (*ganglion geniculi*). По выходѣ изъ полости черепа (*foramen stylomastoideum*) лицевой нервъ прободаетъ околушную железу и развѣтвляется на концевыя вѣтви въ мышцахъ лица.

8. **Слуховой нервъ** (*n. acusticus*) выходитъ вмѣстѣ съ лицевымъ нервомъ и состоитъ изъ чувствительныхъ волоконъ; онъ даетъ

одну вѣтвь въ костную улитку, а другую — въ костный лабиринтъ полукружныхъ каналовъ. Воспринимаетъ слуховыя ощущенія.

9. **Языкоглоточный нервъ** (*nervus glosopharyngeus*) воспринимаетъ вкусовыя ощущенія, выходитъ изъ боковой поверхности продолговатаго мозга и выдѣляется изъ полости черепа чрезъ яремное отверстіе (*foramen jugulare*), при выходѣ изъ котораго образуетъ скалистый узелъ (*ganglion petrosum*), помѣщающійся въ углубленіи каменистой части височной кости. Онъ развѣтвляется въ слизистой оболочкѣ языка, глотки, мягкаго неба. У рыбъ онъ развѣтвляется въ жабрахъ.

10. **Блуждающій нервъ** (*n. vagus*) выходитъ изъ боковой поверхности продолговатаго мозга и, входя въ яремное отверстіе для выхода изъ полости черепа, образуетъ утолщеніе — яремный узелъ (*ganglion jugulare*). Онъ даетъ двигательныя волокна для мышцъ дыхательнаго горла и пищеварительнаго канала, сосудо-двигательныя для сердца и крове-

носныхъ сосудовъ, чувствительныя для дыхательныхъ и пищеварительныхъ органовъ и секреторныя для ихъ железъ.

11. **Прибавочный нервъ** (n. accessorius Willisii) выходитъ изъ боковой поверхности шейной части спинного мозга между передними и задними корешками; поднимается въ полость черепа чрезъ затылочную дыру и присоединяется къ блуждающему нерву въ видѣ прибавочнаго нерва. Волокна его главнымъ образомъ двигательныя, заканчиваются въ грудинно-ключично-сосковой и трапецевидной мышцахъ (m. scullaris s. trapezoides).

12. **Подъязычный нервъ** (n. hypoglossus) выходитъ изъ переднебоковой бороздки продолговатаго мозга и выдѣляется изъ полости черепа чрезъ затылочное отверстие (foramen condyloideum) затылочной кости. Волокна его двигательныя, заканчиваются въ мышцахъ языка.

Выше описанное распредѣленіе нервовъ наблюдается у человѣка и высшихъ млекопитающихъ. Вообще же у позвоночныхъ

особенно замѣтно распредѣленіе головномозговыхъ нервовъ на четыре группы: 1) группа нервовъ спеціально чувствительныхъ (обонятельный, зрительный, слуховой); 2) группа тройничнаго нерва (глазодвигательный, блоковый, тройничный, лицевой); 3) группа блуждающаго нерва (языкоглоточный, блуждающій); 4) группа ложно-спинномозговыхъ нервовъ (прибавочный, подъязычный). У нисшихъ позвоночныхъ замѣчается отсутствіе то тѣхъ, то другихъ нервовъ въ каждой группѣ, но основной нервъ имѣется всегда.

Позвоночные или спинномозговые нервы, выходящіе парами изъ спинного мозга выше указаннымъ образомъ, у различныхъ позвоночныхъ бываютъ въ различномъ числѣ въ зависимости отъ числа имѣющихся позвонковъ и, слѣдовательно, метамеръ тѣла. У человѣка ихъ 31 пара, у змѣй 300 и болѣе. Всѣ пары спинномозговыхъ нервовъ имѣютъ одинаковое строеніе, какъ метамерныя части, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ они слагаются въ группы по областямъ позвоночника; имѣются шейное нервное сплетеніе (*plexus cervicalis*), плечевое спле-

тение (plexus brachialis), поясничное сплетение (plexus lumbalis) и крестцовое сплетение (plexus sacralis).

### **Симпатическая нервная система.**

Фактическія данныя Эмбриологія показывають, что симпатическая нервная система происходит вторично путем отщепления отъ первичной мозговой трубки. Поэтому низшія позвоночныя, какъ ланцетикъ, круглоротыя рыбы (минога), безхвостыя амфибіи (аксолотль) не имѣють симпатической нервной системы, какъ стоящія на болѣе ранней ступени филогенетическаго развитія. Слѣдовательно, эта нервная система есть болѣе позднее пріобрѣтеніе, получающее наивысшее развитіе у человѣка.

Симпатическая нервная система состоитъ изъ главнаго ствола, который составляется изъ центральныхъ нервныхъ узловъ, расположенныхъ рядами по обѣимъ сторонамъ позвоночника въ полости тѣла. Эти центральные нервные узлы расположены попарно и метамерно, соотвѣтственно по-

звонкамъ. Всѣ они соединяются между собой посредствомъ тонкихъ соединительныхъ нервовъ; кромѣ того къ нимъ отъ каждаго спинного нервного узла отходятъ соотвѣтственно соединительныя нервныя вѣтви (*rami communicantes*), и вѣтви отъ нѣкоторыхъ головномозговыхъ нервовъ, особенно отъ блуждающаго нерва. Симпатическіе нервныя узлы имѣются и въ черепной полости, которые были перечислены выше.

Главный стволъ симпатической нервной системы подраздѣляется по областямъ на отдѣлы: головной, шейный, грудной, брюшной, поясничный, крестцовый.

Центральные нервныя узлы этой нервной системы высылаютъ чувствительныя, двигательныя и секреторныя нервныя волокна, соединяющіяся въ симпатическіе нервы, которые развѣтвляются во внутреннихъ органахъ: дыхательныхъ, кровеносныхъ, пищеварительныхъ. Кромѣ нервныхъ узловъ, входящихъ въ составъ главнаго ствола, имѣются побочные или добавочные, образованные совмѣстно съ другими нервами и называются сплетеніями. Напримѣръ, въ

брюшной полости имѣется большое сплетение — солнечное (plexus solaris s. coeliacus), брыжжеечное сплетение (plexus mesentericus) и большое множество другихъ.

У неимѣющихъ симпатической нервной системы нисшихъ позвоночныхъ ее замѣняетъ блуждающій нервъ. У рыбъ эта система слабо развита, особенно у акулъ. Имѣется только внутренностный нервъ хорошо развитый (n. splanchnicus).



## ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ.

### Органы чувствъ.

Каждое позвоночное животное существуетъ въ присущей ему внѣшней средѣ, которая оказываетъ на него свои воздѣйствія физическаго, химическаго и механическаго характера. Всѣ эти воздѣйствія внѣшней среды воспринимаются особеннаго устройства приспособленіями въ видѣ ощущеній и передаются по нервнымъ проводникамъ съ поверхности организма центральной нервной системѣ. Такимъ образомъ на концахъ поверхностныхъ нервныхъ волоконъ имѣются особеннаго устройства придатки — нервныя окончанія, предназначенныя для воспріятія ощущеній отъ внѣшней среды.

Высоко развитые организмы для воспріятія нѣкоторыхъ видовъ ощущеній имѣютъ очень сложныя приспособленія: на примѣръ для воспріятія свѣтовыхъ ощущеній — глазъ, для



звуковыхъ ощущеній — ухо. Менѣе сложное устройство приспособленій для воспріятія вкусовыхъ ощущеній, обонятельныхъ, приуроченныхъ къ опредѣленнымъ мѣстамъ въ организмѣ.

Но множество другихъ ощущеній: осязанія, прикосновенія, тяжести, давленія, тепловыя и др. воспринимаются концевыми нервными приборами, иногда довольно сложно устроенными, разсѣянными почти по всей поверхности организма.

Всѣ приспособленія, предназначенныя для воспріятія ощущеній отъ внѣшней среды у менѣе развитыхъ организмовъ и въ зародышевомъ періодѣ млекопитающихъ и человѣка находятся на поверхности организма въ связи съ наружнымъ покровомъ. Только потомъ съ развитіемъ организма большинство приспособленій съ цѣлью защиты ихъ болѣе или менѣе сложнаго и нѣжнаго устройства бываетъ скрыто и удалено отъ поверхности.

Одноклѣтный организмъ воспринимаетъ ощущенія отъ внѣшней среды всей поверхностью своего тѣла. Но въ многоклѣтномъ организмѣ ощущенія воспринимаются уже

только опредѣленными, а не всѣми клѣтками, расположенными на его поверхности, въ чемъ обозначается спеціализація клѣтокъ.

То же самое наблюдается у нисшаго позвоночнаго животнаго — **ланцетика**. У него эпителий кожнй покровъ (эпидермисъ) состоитъ изъ одного слоя цилиндрическихъ клѣтокъ съ краевыми пластинками на ихъ наружной поверхности. Между этими клѣтками размѣщены чувствительныя клѣтки грушевидной формы съ палочковидными наружными концами.

У **рыбъ** приспособленія для воспріятія внѣшнихъ оощушеній поверхностью кожи устроены болѣе совершенно. Въ кожѣ у нихъ чувствительныя клѣтки собраны въ чувствительныя нервные холмики и чувствительныя луковицы, напоминающія своимъ устройствомъ вкусовыя луковицы млекопитающихъ и человѣка. Такимъ образомъ сгруппированныя чувствительныя клѣтки расположены то на поверхности кожи, то въ складкахъ кожи, въ такъ называемой боковой линіи, идущей отъ головы до хвоста, то на выросткахъ кожи вокругъ рта въ видѣ такъ называемыхъ усиковъ, то на выступахъ кожи. Въ другихъ случаяхъ

чувствительныя луковицы и холмики погружены вглубь кожи или помѣщаются въ болѣе или менѣе глубокихъ складкахъ кожи (боковая линія), каналахъ, сообщающихся только мѣстами съ поверхностью отверстіями. Подобныя же чувствительнымъ луковицамъ имѣются также въ слизистой оболочкѣ полости рта.

У личинокъ и водяныхъ **амфибій** въ кожѣ имѣются такъ же, какъ у рыбъ, устроенныя чувствительныя луковицы, но помѣщаются онѣ гораздо глубже въ эпидермисъ и даже отчасти въ основѣ кожи.

У сухопутныхъ амфибій чувствительныя луковицы погружены еще болѣе глубоко въ кожѣ и образуютъ такъ называемыя осязательныя пятна, надъ которыми эпителий ороговѣваетъ.

У **рептилій** также имѣются въ кожѣ подобныя же по устройству осязательныя пятна.

У **птицъ** кожа покрыта почти сплошь перьями, а потому осязательныя тѣльца у нихъ имѣются только въ кожѣ клюва и совершенно иного устройства.

У **млекопитающихъ** осязательныя тѣльца

и другія нервныя окончанія, предназначенныя для воспріятія осязательныхъ ощущеній подробно описаны въ курсѣ Гистологіи.

### Органъ вкуса.

Вкусовыя ощущенія воспринимаются особеннымъ нервнымъ приборомъ, называемымъ вкусовыми луковицами, состоящими изъ группы чувствительныхъ нервныхъ клѣтокъ.

У **рыбъ** вкусовыя луковицы, однородныя по строенію съ чувствительными луковицами кожи, разсѣяны въ слизистой оболочкѣ полости рта.

У **двоякодышащихъ** такія же луковицы помѣщаются въ слизистой оболочкѣ полости рта, глотки и носа.

У **амфибій** и **рептилій** луковицы разсѣяны въ слизистой оболочкѣ языка и неба.

У **млекопитающихъ** вкусовыя луковицы размѣщены главнымъ образомъ въ сосочкахъ корня языка, но имѣются также въ слизистой оболочкѣ неба, глотки, пищевода.

### Органъ обонянія.

Обонятельныя ощущенія должны быть воспринимаемы у нисшихъ позвоночныхъ въ

весьма значительной степени, такъ какъ обонятельныя доли центральной нервной системы у нихъ развиты очень хорошо. Даже у **ланцетика**, не имѣющаго головного мозга, имѣется обонятельная долька мозга, а надъ ней обонятельная ямка, выстланная рѣсничнымъ эпителиемъ.

У **круглоротыхъ** имѣется общій обонятельный мѣшокъ съ одной только ноздрей, хотя имѣется два обонятельныхъ нерва. У миксинъ обонятельный мѣшокъ посредствомъ канала сообщается съ полостью глотки; а у миноги отъ обонятельнаго мѣшка отходитъ кзади длинный слѣпой мѣшокъ — питуитарный, который чрезъ отверстіе въ основаніи черепа проникаетъ въ его полость и своимъ заднимъ концемъ ложится подъ переднимъ концемъ спинной струны, соприкасаясь съ нижней поверхностью промежуточнаго мозга — воронкой (*infundibulum*). Этотъ мѣшокъ вмѣстѣ съ воронкой въ дальнѣйшемъ развитіи образуютъ нижній придатокъ мозга (*hypophysis*).

У **рыбъ** имѣются уже парныя носовыя полости въ видѣ мѣшковъ, открывающихся

наружу ноздрями. Но у нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ и у большинства акулъ все еще имѣется только одинъ мѣшокъ, заканчивающійся слѣпо кзади. У нѣкоторыхъ акулъ носовое отверстiе снабжено крышечкой. Слизистая оболочка носовой полости очень часто бываетъ складчатой и не содержитъ желѣзъ, такъ какъ рыбы не нуждаются въ увлажненiи отдѣлимымъ желѣзъ поверхности слизистой оболочки.

У **двоякодышащихъ** рыбъ носовыя полости сообщаются каждая съ ротовою полостью двумя ноздрями, изъ которыхъ одна открывается на краю верхней губы, а другая — далѣе кзади. Такое устройство, вѣроятно, приоровлено къ легочному дыханiю этихъ позвоночныхъ животныхъ.

Органъ обонянiя у **амфибiй** состоитъ изъ парной носовой полости, открывающейся наружу ноздрями и кромѣ того отверстиями въ переднюю часть полости рта. Полости носа и ноздри служатъ не только органомъ обонянiя, но также для дыханiя, проводя воздухъ къ легкимъ. У амфибiй имѣются носовыя раковины, которыми вся полость

подраздѣляется на отдѣлы: дыхательный лежитъ сбоку, а обонятельный — ближе къ срединной линіи. Слизистая оболочка обонятельной области содержитъ чувствительныя клѣтки съ однимъ или двумя волосками на наружномъ концѣ. Слизистыя железы то разсѣяны, то сгучены мѣстами въ слизистой оболочкѣ.

У **рептилій** имѣются парныя носовыя полости, сообщающіяся съ ротовой и глоточной полостью отверстіями, а наружу — ноздрями. У нихъ имѣется болѣе или менѣе выраженная носовая раковина, подраздѣляющая носовую полость на нижній — дыхательный отдѣлъ и верхній — обонятельный. У ящерицъ и змѣй имѣется еще придаточная полость, помѣщающаяся книзу отъ носовой и сообщающаяся съ ротовой полостью. Это дополнительный отдѣлъ обонятельнаго органа, такъ какъ слизистая оболочка этой полости, какъ и всей обонятельной области, имѣетъ чувствительныя нервныя клѣтки, сообщающіяся съ особенной вѣтвью обонятельнаго нерва. Этотъ отдѣлъ соотвѣтствуетъ такъ называемому ор-

гану Jacobson'a. У рептилій имѣется большая носовая железа.

У **птицъ** носовая полость раздѣляется на отдѣлы раковинами. Верхній отдѣлъ есть обонятельный. Ноздри открываются то на концѣ клюва, то на различномъ разстояніи отъ конца къ его основанію и далѣе приближаясь къ области лба. Заднія отверстія иногда соединяются въ одно и сообщаютъ глоточную полость съ носовой. Слизистая оболочка обонятельной области содержитъ чувствительныя нервныя клѣтки между эпителиными. Железы слизистой оболочки имѣются въ значительномъ количествѣ, особенно у водяныхъ птицъ. Въ общемъ органъ обонянія, какъ и вкуса, очень слабо развитъ у птицъ.

У **млекопитающихъ**, какъ у **человѣка**, носовая полость раковинами раздѣляется на отдѣлы, изъ которыхъ верхній служитъ органомъ обонянія — обонятельной областью, а нижній — есть дыхательная область и служитъ воздухоноснымъ путемъ для органовъ дыханія. Спереди полость носа имѣетъ ноздри, а сзади — заднія отверстія,



открывающіяся въ полость глотки. Слизистая оболочка обонятельной области представляется слегка желтоватой и тѣмъ рѣзко отличается отъ красной слизистой оболочки дыхательной области. Въ слизистой оболочкѣ обонятельной области наряду съ покровными эпителиными клѣтками имѣются чувствительныя нервныя клѣтки — палочковидныя, которыя находятся въ связи съ окончаніями вѣтвей обонятельнаго нерва. Слизистая оболочка содержитъ многочисленныя носовыя железы, предназначенныя для увлажненія ея поверхности ихъ отдѣляемымъ.

У китовъ носовыя полости съ ноздрями служатъ для выбрасыванія воды изъ полости рта, пара и слизи при выдыханіи, потому и обонятельные нервы у нихъ атрофированы.

У **млекопитающихъ** имѣется еще дополнительный обонятельный отдѣлъ въ видѣ органа Jacobson'a, который состоитъ изъ трубочки парной, вѣдряющейся въ носовую перегородку, расположенной въ ней спереди назадъ и открывающейся то въ носовыя ямки глотки, то въ рѣзцовый каналъ, открывающійся въ полость рта.

## Заключеніе.

Всѣ разсмотрѣнныя приспособленія, предназначенныя для воспріятія разнообразныхъ ощущеній отъ внѣшней среды, совершенствуясь въ ряду позвоночныхъ животныхъ отъ нисшихъ къ высшимъ, устроены по одному и тому же плану. Это единство еще въ болѣе полной степени проглядываетъ въ устройствѣ болѣе сложныхъ органовъ воспріятія ощущеній — органовъ слуха и зрѣнія.

## Органъ слуха.

**Наружное ухо** развито хорошо у всѣхъ млекопитающихъ за исключеніемъ нѣкоторыхъ (китовъ и др.).

У **птицъ** имѣется короткій наружный слуховой каналъ, а ушная раковина у многихъ замѣнена соответственнымъ опереніемъ.

Зачатки ушной раковины имѣются у **рептилій**; у крокодиловъ ее представляетъ двойная кожная складка, находящаяся передъ барабанной перепонкой.

**Среднее ухо** устроено у млекопитающихъ такъ же, какъ у **человѣка**.

У птицъ слуховыя косточки замѣнены одной длинной косточкой (*columella*); имѣется также слуховая труба довольно широкая.

У **рептилій**, какъ у крокодиловъ, среднее ухо довольно развито и имѣеть слуховую трубу и слуховую косточку въ видѣ колонки; напротивъ, у черепахъ барабанная перепонка находится снаружи; въ полости средняго уха имѣется слуховая косточка; слуховая труба короткая; у змѣй нѣтъ ни полости средняго уха, ни барабанной перепонки, ни слуховой трубы; слуховая косточка, соединяющаяся внутренимъ концемъ съ перепонкой овальнаго оконца, бываетъ скрыта подъ мышцами.

У безхвостыхъ **амфибій** имѣется прикрытая только кожей или ничѣмъ не прикрытая барабанная перепонка, барабанная полость, широкая слуховая труба и слуховая косточка.

**Внутреннее ухо** у млекопитающихъ устроено какъ у **человѣка**; но улитка свиньи имѣеть почти 4 оборота, кошки — 3, кролика — 2,5, китовъ — 1,5.

У **птицъ** улитка представляется въ видѣ только слегка искривленной трубки. Въ ней нѣтъ столбовъ Corti, но однѣ только чувствительныя клѣтки, составляющія чувствительныя бляшки.

У **рептилій** улитка еще менѣе развита, какъ и у безхвостыхъ **амфибій**, у которыхъ въ хрящевой полости имѣется чувствительный сосочекъ. Кромѣ того у нихъ имѣются три слуховыхъ гребешка въ полукружныхъ каналахъ и четыре слуховыхъ пятна (3 въ мѣшечкѣ и 1 въ пузырькѣ).

У **рыбъ** улитка совсѣмъ исчезаетъ, остаются только полукружные каналы съ слуховыми гребешками и слуховыя пятна въ пузырькѣ (utricle) и мѣшочкѣ (sacculus). У миноги исчезаетъ также одинъ изъ полукружныхъ каналовъ, а у миксинъ остается только одинъ полукружный каналъ, открывающійся въ мѣшечекъ.

## Органъ зрѣнія.

Органъ зрѣнія — глазъ высшихъ млекопитающихъ и человѣка закладывается у зародыша весьма рано. Какъ только обозначились

три мозговыхъ пузыря, тотчасъ передній изъ нихъ образуетъ боковые полые отростки — первичные глазные пузыри и въ то же время самъ дѣлится поперечно на передній пузырь и промежуточный; съ послѣднимъ глазные пузыри остаются въ связи. Первичные глазные пузыри, сидящіе на стебельчатыхъ полыхъ отросткахъ, приближаются къ эктодермѣ, которая противъ cadaго пузыря утолщается вслѣдствіе разрастанія и размноженія ея клѣточныхъ элементовъ. Это утолщеніе эктодермы впячивается внутрь въ видѣ пузырька, давитъ на переднюю стѣнку первичнаго глазнаго пузыря и отгѣсняетъ, впячиваетъ ее передъ собой къ его задней стѣнкѣ, отдѣляясь само отъ поверхности эктодермы врастающими между ними элементами мезодермы. Въ это время имѣется образовавшаяся изъ первичнаго глазнаго пузыря чашечка, сидящая, какъ раньше глазной пузырь, на стебельчатомъ полыхъ отросткѣ промежуточнаго мозговаго пузыря. Въ такомъ видѣ зачатокъ глаза состоитъ изъ глазной чашечки съ двойными стѣнками, которыя развиваются въ сѣтчатку, изъ задняго стебелька,

превращающагося въ зрительный нервъ, передняго пуговковиднаго эктодермнаго пузырька, прикрывающаго глазную чашечку спереди и дающаго начало хрусталику глаза. Окружающая такого устройства глазъ мезодерма вѣдряется своими элементами чрезъ имѣющуюся между хрусталикомъ и краями глазной чашечки круговую щель въ полость чашечки и образуетъ изъ нихъ стекловидное тѣло. Часть элементовъ мезодермы, непосредственно окружающая глазную чашечку съ хрусталикомъ, содержащая въ себѣ кровеносные сосуды, превращается въ сосудистую оболочку глаза, а другая часть элементовъ мезодермы, лежащая снаружи отъ первой, образуетъ собою бѣлую и роговую оболочки глаза (*sclera* и *cornea*); спереди мезодермные элементы роговицы покрываются эктодермой.

У млекопитающихъ глазъ устроень почти, какъ у человѣка. Имѣются два вѣка: верхнее и нижнее; третье вѣко — внутреннее, имѣющееся у человѣка въ зачаточномъ состояніи въ видѣ полулунной складочки, во внутреннемъ углу глаза, у собаки болѣе развито и еще болѣе замѣтно у жвачныхъ и

однокопытныхъ. Слезныя железы хорошо развиты и отсутствуют у живущихъ въ водѣ (китовъ, тюленей). Бѣлая оболочка глаза (sclera), состоящая у человѣка главнымъ образомъ изъ плотной волокнистой соединительной ткани, рѣдко подвергается окостѣненію въ старомъ возрастѣ у жвачныхъ и лошадей. Роговица вообще значительно выпуклая и плоская только у живущихъ въ водѣ (китовъ). Строеіе ея не отличается отъ строеіа роговицы человѣка. Сосудистая оболочка у жвачныхъ имѣетъ на границѣ между крупно-сосудистымъ слоемъ и капиллярно-сосудистымъ слоемъ особенную пластинку — зеркало (tapetum), отражающую свѣтовые лучи, состоящую изъ волнообразно идущихъ въ одной плоскости пучковъ клей дающихъ волоконъ соединительной ткани (tapetum fibrosum); у хищныхъ такая пластинка составлена изъ пластинчатыхъ клѣтокъ волокнистой соединительной ткани (tapetum cellulosum). Радужная оболочка имѣетъ строеіе человѣческой. Зрачекъ бываетъ то круглый у человѣкоподобныхъ обезьянъ и большинства грызуновъ, то овальный съ вертикальной длинной осью у кошачьихъ по-

родъ, то овальный съ горизонтальной длинной осью у лошади и др. Сѣтчатая оболочка устроена, какъ у человѣка, а также и хрусталикъ со стекловиднымъ тѣломъ.

У птицъ лучше, чѣмъ у кого либо, развито третье вѣко; слезныя железы у нихъ почти отсутствуютъ. Бѣлая оболочка глаза (sclera) у птицъ состоитъ изъ трехъ слоевъ, изъ которыхъ наружный и внутренній состоятъ изъ плотной волокнистой соединительной ткани, а средній — изъ хрящевой ткани, часто окостенѣвающей. Кромѣ того костныя пластинки обхватываютъ кольцомъ роговицу и иногда такое же костное кольцо окружаетъ мѣсто вхожденія зрительнаго нерва. Роговица у птицъ болѣе выпукла. Рѣсничное тѣло содержитъ весьма развитыя поперечнополосатыя мышцы особенно у орловъ, совъ и др. Яркая окраска радужной оболочки и присутствіе въ ней поперечнополосатыхъ мышечныхъ волоконъ характерно для птицъ. Со дна глаза отъ мѣста входа зрительнаго нерва отходитъ въ направленіи къ хрусталику складчатый, сосудистый и пигментированный гребень. Въ сѣтчаткѣ птицъ преобладаютъ



колбочковыя зрительныя клѣтки, а слои узловыхъ клѣтокъ и нервныхъ волоконъ сравнительно толсты. Хрусталикъ сильно выпуклый. Внутриглазная полость очень большая вслѣдствіе большой кривизны роговицы.

У крокодила имѣется хорошо развитое третье вѣко, почти какъ у птицъ; у черепахъ оно значительно меньшей величины, а у прочихъ рептилій его нѣтъ. У ящерицъ края вѣкъ сближаются, а у гекко и змѣй они соединяются, образуя большой общій конъюнктивный мѣшокъ. У безхвостыхъ амфибій также вѣки хорошо развиты. У змѣй имѣются развитыя слезныя железы; но вслѣдствіе того, что у нихъ конъюнктивный мѣшокъ закрытъ спереди, слезы выдѣляются въ носоглоточную полость чрезъ слезноносовой каналъ. У черепахъ и ящерицъ имѣется вокругъ роговицы костное кольцо (склеральное кольцо), которое у безхвостыхъ амфибій замѣняется хрящевымъ кольцомъ. Роговица у рептилій болѣе выпуклая, чѣмъ у амфибій. Въ сосудистой оболочкѣ у ящерицъ и особенно у крокодила имѣется пластинчатое зеркало (tapetum).

У большинства рептилій рѣсничная мышца хорошо развита, а у амфибій плохо. У ящерицъ имѣется сосудистый гребешокъ, какъ у птицъ, но у змѣй онъ очень малъ. Въ сѣтчаткѣ рептилій преобладаютъ колбочковья зрительныя клѣтки; у амфибій онѣ часто являются двухглавыми. Хрусталикъ у рептилій и амфибій почти шаровидный. У змѣй и амфибій стекловидная перепонка (*membrana hyaloidea*) содержитъ кровеносные сосуды во взросломъ состояннн, что у млекопитающихъ наблюдается только въ зародышевой жизни.

Вѣки у рыбъ представлены только двумя маленькими складочками кожи. Бѣлая оболочка (*sclera*) устроена то изъ плотной волокнистой соединительной ткани, то изъ хрящевой (у акулъ); у костистыхъ рыбъ часто въ ней имѣются костныя пластинки. Роговица почти плоская и утолщенная по краямъ; у костистыхъ рыбъ она часто содержитъ кровеносные сосуды. Въ сосудистой оболочкѣ у рыбъ наблюдается значительное отложеніе мельчайшихъ кристалловъ, придающихъ ей серебристый блескъ, почему она

называется серебристой оболочкой (*m. argentea*). Въ ней же имѣется отражательная пластинка — зеркальце (*teretum*) у большинства рыбъ. У рыбъ вмѣсто сосудистаго гребешка отъ соска зрительнаго нерва до хрусталика тянется серповидная складка (*plica falci-formis*), конецъ которой проникаетъ чрезъ заднюю оболочку хрусталика и въ послѣднемъ расширяется воронкообразно. У рыбъ въ сѣтчаткѣ преобладаютъ палочковыя зрительныя клѣтки, достигающія значительной величины. Хрусталикъ имѣетъ почти шаровидную форму.

Глазъ круглоротыхъ рыбъ соотвѣтствуетъ зачаточному глазу млекопитающихъ. У многихъ оболочки глаза (наружная, сосудистая и сѣтчатая) не разграничены, а хрусталикъ является въ видѣ пузырька. У миксинъ глазъ состоитъ изъ полости, ограниченной сосудисто-сѣтчатой оболочкой, къ которой спереди прилегаетъ зачатокъ хрусталика, а за нимъ зачатокъ стекловиднаго тѣла.

### Заключение.

Обозрѣніе развитія глаза у зародыша млекопитающихъ и человѣка съ одной стороны и

строенія глаза у позвоночныхъ животныхъ въ ряду ихъ отъ нисшихъ къ высшимъ съ другой стороны показываетъ, что усовершенствованіе строенія глаза въ онтогенетическомъ развитіи его вполнѣ соотвѣтствуетъ и повторяетъ филогенетическое его развитіе. У всѣхъ позвоночныхъ животныхъ глазъ устроенъ по одному и тому же плану.



## ГЛАВА ДВѢНАДЦАТАЯ.

### Заключеніе.

#### Положеніе человѣка въ ряду живыхъ существъ.

„Изъ всѣхъ вопросовъ, занимающихъ человѣческой умъ, главнѣйшимъ является проблема, которая лежитъ въ основаніи всѣхъ ихъ и возбуждаетъ болѣе глубокой интересъ, — опредѣленіе мѣста человѣка въ природѣ и его отношенія къ окружающему міру. Откуда онъ ведетъ свое происхожденіе, каковы границы нашего могущества надъ природой и власти ея надъ нами, къ какой цѣли мы стремимся, — вотъ проблемы, которыя представляютъ величайшій и неизмѣнный интересъ для всякаго родившагося на свѣтъ человѣка.“

*Th. Huxley (1863).*

Всѣ, выше изложенныя, фактическія данныя сравнительнаго изученія строенія главныхъ органовъ и системъ организмовъ всѣхъ видовъ позвоночныхъ животныхъ съ человѣкомъ включительно приводятъ къ убѣжденію, что человекъ находится въ прямой и непосредственной связи по своей организаціи съ ближайшими къ нему позвоночными — млекопитающими, и съ ближайшими къ нему млекопитающими — приматами (человѣкоподобными обезьянами).

Кромѣ того всѣ ступени его эмбріональнаго развитія даютъ несомнѣнныя указанія на то, что его организація, складываясь въ зародышевомъ періодѣ жизни, проходитъ многія ступени развитія другихъ видовъ животныхъ и нисшихъ позвоночныхъ. Слѣдовательно, если признавать справедливость основнаго біогенетическаго закона, то челоуѣкъ, въ своемъ онтогенетическомъ развитіи проходя различныя ступени, соотвѣтствующія организаціи всѣхъ видовъ существующихъ животныхъ отъ амебы до приматовъ включительно, тѣмъ самымъ доказываетъ, что его организація дошла до своего настоящаго состоянія путемъ усовершенствованія, пройдя чрезъ организаціи всѣхъ животныхъ отъ амебы въ теченіи многихъ милліоновъ вѣковъ.

Еще не такъ давно такое положеніе признавалось не допустимымъ, такъ какъ полагали, что между челоуѣкомъ — царемъ Природы и ближайшими къ нему обезьянами существуетъ огромная, незаполнимая пропасть, а челоуѣкъ своими расами составляетъ отдѣльное — царство челоуѣка.

Знаменитый антропологъ **Broca** говоритъ

объ этомъ времени въ слѣдующихъ выраженіяхъ: „Столь характерная для насъ гордость во многихъ умахъ взяла верхъ надъ безпристрастнымъ свидѣтельствомъ разума. Подобно римскимъ императорамъ, которые, опьянѣвъ отъ своего могущества, кончили тѣмъ, что считали себя полубогами, царю нашей планеты угодно было вообразить, что гадкое животное, подчиненное своимъ капризамъ, не имѣетъ съ нимъ ничего общаго. Сосѣдство съ обезьяной ему не подходитъ; ему не достаточно быть царемъ животныхъ; онъ хочетъ, чтобъ его отдѣляла отъ нихъ огромная, неизмѣримая пропасть; и временами, поворачиваясь къ землѣ спиной, онъ прячетъ свое, находящееся въ опасности, величіе въ туманной области царства человека. Но анатомія подобно невольнику, который бѣжалъ за колесницей триумфатора, восклицая: „Memento te hominem esse“ (помни, что ты человекъ), нарушаетъ этотъ наивный восторгъ передъ самимъ собой и напоминаетъ, что все видимое и осязаемое связываетъ его съ животными.“

По этому поводу знаменитый французскій анатомъ **Testut** высказываетъ: „Не дѣляйте

анатомамъ незаслуженнаго упрека, что они унизили человѣка, низвергли его съ пьедестала; совершенно справедливо, что анатомія ставитъ человѣка въ классъ млекопитающихъ, но она помѣщаетъ его здѣсь въ высшій отрядъ — отрядъ приматовъ, и хотя не можетъ совершенно отдѣлать его отъ нихъ, отводитъ ему среди нихъ наивысшее мѣсто. Анатомія не только ставитъ человѣка самымъ совершеннымъ изъ приматовъ, но и объявляетъ его первымъ изъ первыхъ живыхъ существъ. „Этого совершенно достаточно для его славы и честолюбія“, сказалъ Брога.

Усовершенствованіе организаціи человѣка сравнительно съ организаціей ближайшихъ его предковъ — приматовъ совершалось путемъ постепеннаго исчезанія ненужныхъ частей и возникновенія болѣе необходимыхъ въ его новомъ положеніи. Такія измѣненія въ послѣдствіи закрѣплялись путемъ естественнаго подбора передачей по наслѣдству. Будучи сначала слабыми и незначительными, измѣненія въ организаціи изъ поколѣнія въ поколѣніе усиливаются. При этомъ сначала ненужный органъ является недоразвитымъ во взросломъ состояніи организма, потомъ онъ начинаетъ появляться въ недоразвитомъ со-



стояніи только въ зародышевомъ состояніи, не развиваясь во взросломъ организмѣ; далѣе этотъ органъ появляется только у нѣкоторыхъ особей въ видѣ зачаточнаго — рудиментарнаго и наконецъ органъ совершенно утрачивается, не появляясь даже случайно. Такимъ образомъ недоразвитіе ненужныхъ частей является необходимымъ условіемъ дальнѣйшаго развитія. Но всѣ эти измѣненія совершались въ теченіе огромнаго періода времени, почему первоначальная причина ихъ совершенно ускользаетъ отъ научнаго изслѣдованія, какъ и самый процессъ такого исчезанія. Однако послѣдній можетъ быть изученъ путемъ изслѣдованія филогеніи, сравнительной анатоміи и онтогеніи.

Выше указаннымъ путемъ человѣкъ утратилъ весьма многія особенности, которыми нѣкогда обладали его предки. Когда то предки его имѣли сплошной естественный волосяной покровъ для защиты отъ непогоды.

Подъ кожей у нихъ имѣлся сплошной мышечный слой, приносившій имъ немалую пользу въ ихъ первобытной жизни.

Ушная раковина предковъ была гораздо лучше приспособлена для улавливанія

звукѣ, такъ какъ была снабжена болѣе многочисленными и болѣе развитыми мышцами.

Обоняніе ихъ было гораздо тоньше, такъ какъ у нихъ дѣйствовалъ утраченный человѣкомъ органъ Jakobson'a.

Зрѣніе предковъ также было болѣе принаровлено къ предотвращенію опасностей, такъ какъ каждый глазъ снабженъ былъ для защиты еще третьимъ вѣкомъ; сами они были расположены по бокамъ головы, обладая гораздо большимъ полемъ зрѣнія и кромѣ того повидимому у нихъ существовалъ третій глазъ — теменной, позволявшій имъ видѣть все надъ головой.

Кишечникъ предковъ былъ длиннѣе и гораздо лучше приспособленъ къ растительной пищѣ, чѣмъ кишечникъ современнаго человѣка.

Значительной величины слѣпая кишка не имѣла червеобразнаго отростка, который теперь часто ведетъ къ болѣзнямъ со смертельнымъ исходомъ.

Сдѣлавшись всеяднымъ, предокъ человѣка обладалъ сильно развитыми клыками, а все болѣе и болѣе часто попадавшая на его столъ животная пища привели къ укороченію кишеч-

ника и суженію конца слѣпой кишки въ червеобразный отростокъ.

Въ гортани развились голосовые мѣшки, усилившіе голосъ и давшіе ему разнообразныя оттѣнки, позволивъ предку пользоваться имъ, какъ средствомъ къ общенію.

Половыя железы мужскихъ особей предковъ оставались внутри брюшной полости, какъ у женскихъ особей, вслѣдствіе чего были лучше защищены; даже потомъ, по образованіи мошонки онѣ все еще могли втягиваться въ брюшную полость изъ полости мошонки.

Молокоотдѣлительныя железы у предковъ были болѣе многочисленны, слѣдовательно позволяли производить большее потомство, а черезъ то имѣть болѣе благоприятныя условія для продолженія рода.

Утративъ всѣ эти преимущества, принадлежавшія предкамъ, что пріобрѣлъ человѣкъ? Пріобрѣтеніе его заключается главнымъ образомъ въ неограниченной способности къ развитію головного мозга, въ развитіи органа рѣчи, въ развитіи дѣятельности рукъ. Homo sapiens вмѣстѣ съ развитіемъ умственныхъ способностей, пріобрѣлъ паразитическую способность приспособ-

соблюдаться къ самымъ разнообразнымъ условіямъ жизни, что дало ему возможность одержать побѣду въ борьбѣ съ природой.

Всѣ станціи усовершенствованія человѣческаго организма хорошо отмѣчены, хотя иногда мимолетными ступенями развитія разныхъ органовъ, въ зародышевой жизни и указываютъ какой громадный путь пройденъ человѣкомъ, пока онъ достигъ своей теперешней организаци.

Насколько медленно совершалось усовершенствованіе человѣческаго организма, можно судить по фактическимъ даннымъ Палеонтологіи.

---

Наука о происхожденіи человѣка — **Антропогенія** — стала развиваться плодотворно только съ того времени, когда **Ch. Darwin** въ 1859 году обнародовалъ свое изслѣдованіе „О происхожденіи видовъ“, хотя онъ въ немъ сдѣлалъ только намекъ, что это ученіе бросаетъ также свѣтъ на происхожденіе человѣка и его исторію,

**Huxley**, знаменитый англійскій зоологъ въ 1863 году издалъ свой трудъ: „Мѣсто человѣка въ природѣ“, а въ 1866 году **Haeckel**, не менѣе знаменитый нѣмецкій зоологъ

въ своей „Общей морфологіи“, опираясь на изслѣдованія Darwin'a и установивъ „основной біогенетической законъ“, нашель, что этотъ законъ приложимъ и къ человѣку. У послѣдняго, подобно другимъ организмамъ, существуетъ тѣснѣйшая, основанная на прогрессивной наслѣдственности, причинная связь между онтогеніей и филогеніей, между исторіей зародыша особи и родословной исторіей его предковъ. Если теорія о происхожденіи видовъ правильна, то она является дѣйствительной и по отношенію къ **Антропогеніи**. „Утвержденіе, что человѣкъ произошелъ изъ ряда низшихъ позвоночныхъ животныхъ и прежде всего обезьянъ, является частнымъ дедуктивнымъ заключеніемъ, которое вытекаетъ съ неизбѣжной необходимостью изъ индуктивнаго закона теоріи происхожденія.“

Но главное въ этомъ вопросѣ слово сказалъ **Ch. Darwin** въ 1871 году, обнародовавъ свое знаменитое изслѣдованіе „О происхожденіи человѣка и половомъ подборѣ“, гениально изложивъ въ немъ историческія, морфологическія и психологическія основанія для рѣшенія поставленной задачи.

Послѣ того возникъ въ научной литературѣ большой споръ за и противъ какъ общей теоріи о происхожденіи видовъ, такъ въ частности о происхожденіи челоуѣка, какъ главнѣйшаго изъ нея вывода. Не будь этой тѣсной связи, теорія о происхожденіи видовъ не встрѣтила бы такихъ ожесточенныхъ возраженій.

Какія научныя основанія имѣются въ настоящее время для опредѣленія положенія челоуѣка въ ряду живыхъ существъ?

Еще въ 1735 году самъ знаменитый **Linney** въ своемъ классическомъ трудѣ: „*Systema Naturae*“ поставилъ челоуѣка во главѣ млекопитающихъ и вмѣстѣ съ обезьянами соединилъ въ порядокъ „*Antropomorpha*“ — челоуѣкообразныхъ. Нѣсколько позже онъ назвалъ ихъ господствующими животными (*Herrenthiere*) или „*Primates*“ — „вѣнцомъ творенія.“

Потомъ въ 1809 году великій французскій натурфилософъ **Lamarck** соединилъ четыре наиболѣе высоко организованныхъ класса изъ всѣхъ шести классовъ, установленныхъ *Linney*'емъ, подъ именемъ позвоночныхъ животныхъ и поставилъ во главѣ ихъ челоуѣка.

Послѣ того знаменитый французскій зоологъ **Cuvier**, пользуясь данными основанной имъ Сравнительной анатоміи, заново построилъ систему животныхъ, при чемъ человѣка выдѣлилъ въ особенный порядокъ двурукихъ (*Bimana*) въ противоположность обезьянамъ — четырехрукимъ (*Quadrumana*).

Но въ 1863 году **Huxley** доказалъ, что обезьяны на основаніи анатомическихъ данныхъ такъ же двуруки, какъ и человѣкъ. Послѣ этого человѣкъ поставленъ былъ во главѣ порядка приматовъ по системѣ Linney'я.

Теперь большинство авторовъ раздѣляетъ порядокъ приматовъ на три подпорядка: 1) полуобезьяны (*Prosimiae*), 2) обезьяны (*Simiae* s. *Pitheca*), 3) человѣкъ (*Anthropus*).

Далѣе, изученіе строенія обезьянъ показало различіе ихъ по строенію носовой перегородки и слухового прохода. Восточныя обезьяны стараго свѣта имѣютъ длинный костный слуховой проходъ и узкую носовую перегородку, а также и по другимъ признакамъ стоятъ ближе къ человѣку, потому онѣ были названы узконосыми (*Catarrhinae*). Западныя обезьяны новаго свѣта, американскія, имѣютъ короткій

костный слуховой проходъ и широкую носовую перегородку, потому были названы плосконосыми (*Platyrrhinae*).

На основаніи данныхъ сравнительнаго изученія строенія обезьянъ **R. Hartmann** раздѣлилъ порядокъ приматовъ на три семейства: 1) *Primates* — челоуѣкъ и челоуѣкообразныя обезьяны, 2) *Simiae s. Pitheca* — узконосыя и плосконосые обезьяны, 3) *Prosimiae* — полуобезьяны.

Къ тому же **Selenka** въ 1890 году сообщилъ, что особенности образованія послѣда у челоуѣческаго зародыша наблюдаются также у челоуѣкообразныхъ обезьянъ, но не свойственны другимъ обезьянамъ.

Болѣе точному установленію положенія челоуѣка въ ряду приматовъ помогаетъ законъ или питекометрическое положеніе *Huxley*. Онъ высказалъ: „критическое разсмотрѣніе всѣхъ органовъ и видоизмѣненій ихъ въ ряду обезьянъ приводитъ насъ къ одному и тому же результату, — анатомическія особенности, отдѣляющія челоуѣка отъ гориллы и шимпанзе, не такъ велики, какъ тѣ отличія, которыя раздѣляютъ этихъ челоуѣкообразныхъ обезьянъ отъ болѣе



низко организованных обезьянъ.“ На основаніи этого переходя отъ приматовъ къ болѣе узкому понятію восточныхъ узконосыхъ обезьянъ (*Catarrhinae*), онъ продолжаетъ: „сравнительная анатомія всѣхъ органовъ группы восточныхъ обезьянъ приводитъ насъ къ одному и тому же результату: морфологическія различія между человѣкомъ и человѣкообразными восточными обезьянами не настолько велики, какъ между этими человѣкообразными и собакообразными, наиболѣе низкими узконосыми обезьянами.“

На основаніи этихъ положеній **Haeckel** въ 1898 году приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ о родословномъ деревѣ человѣка: „1) Приматы образуютъ естественную монофилогенетическую группу; всѣ господствующія животныя, полуобезьяны и обезьяны, включая и человѣка, происходятъ изъ общей первоначальной формы, гипотетической *Archiprimas*. 2) Изъ двухъ порядковъ отряда приматовъ полуобезьяны (*Prosimiae*) болѣе низкія и древнія; позже нихъ образовались настоящія обезьяны (*Simiae* s. *Pitheca*). 3) Среди этихъ послѣднихъ восточныя обезьяны узконосыя

(Catarrhinae) образуютъ естественную монофилогенетическую группу; ея общая гипотетическая исходная форма (Archipithecus) прямо или косвенно можетъ быть произведена изъ отдѣльной вѣтви полуобезьянъ. 4) Челоуѣкъ происходитъ изъ опредѣленнаго ряда вымершихъ восточныхъ обезьянъ; менѣе древніе предки этого рода принадлежатъ къ группѣ безхвостыхъ челоуѣкообразныхъ обезьянъ съ шестью крестцовыми позвонками (Anthropoides), болѣе древніе — къ группѣ хвостатыхъ собакоподобныхъ обезьянъ съ тремя или четырьмя крестцовыми позвонками (Sypopithecus).“

Сравнительная физиологія также доказываетъ, что нѣтъ значительнаго различія между челоуѣкомъ и обезьяной. Питаніе, пищевареніе и усвоеніе пищевыхъ веществъ, дыханіе и газообмѣнъ совершается и сопровождается совершенно одинаковыми физическими и химическими процессами какъ у челоуѣка, такъ и у обезьяны. То же самое относится къ явленіямъ воспроизведенія и размноженія и функціямъ внутренняго движенія и ощущенія, дѣятельности органовъ чувствъ, механики скелета и движеній мышцъ.

Прямое положеніе человѣка при ходьбѣ приводили раньше, какъ отличительный признакъ; но теперь извѣстно, что такое же положеніе принимаютъ иногда горилла, шимпанзе, орангъ и преимущественно гиббонъ.

Членораздѣльные звуки, рѣчь, языкъ весьма рѣзко выдѣляютъ человѣка; но обезьяны также издають разнообразныя звуки для выраженія своихъ ощущеній, желаній, расположенія и отвращенія, совершенно подобныя звукамъ маленькихъ, едва начинающихъ говорить, дѣтей.

Душа человѣка, душевная дѣятельность встрѣчаютъ болѣе всего препятствій къ признанію ихъ развитія изъ души и душевной дѣятельности обезьяны. Однако и здѣсь сравнительная анатомія показываетъ, что какъ грубое, такъ и тончайшее строеніе мозга человѣкообразныхъ обезьянъ такое же, какое имѣется у человѣка. Незначительныя отличія мозга человѣка отъ мозга человѣкоподобныхъ обезьянъ во всякомъ случаѣ не достигаютъ той степени, какая имѣется между мозгомъ человѣкоподобной обезьяны и низшихъ восточныхъ обезьянъ (павіановъ). Кромѣ того сравнительная эмбри-

ологія доказываетъ, что развитіе мозга челоуѣка начинается изъ зачатка, не отличимаго отъ зачатковъ мозга другихъ млекопитающихъ и обезьянъ. Въ дальнѣйшемъ развитіи пять мозговыхъ пузырей проходятъ тѣ же самыя стадіи у зародыша челоуѣкоподобной обезьяны, какія наблюдаются въ развитіи мозга челоуѣка.

Наконецъ сравнительная физиологія путемъ наблюденія и опыта подтверждаетъ, что всѣ функціи мозга: сознаніе и такъ называемая высшая душевная дѣятельность, а также нисшая мозговая дѣятельность, выражающаяся въ рефлексахъ, вызываются у челоуѣка совершенно такими же физическими и химическими процессами, происходящими въ нервной системѣ, какими — у прочихъ млекопитающихъ животныхъ.

Въ заключеніе, сравнительная патологія выясняетъ, что всѣ такъ называемыя душевныя болѣзни обусловливаются у челоуѣка, какъ и у родственныхъ ему ближайшихъ млекопитающихъ, совершенно одинаковыми матеріальными измѣненіями однихъ и тѣхъ же опредѣленныхъ участковъ мозга.

Слѣдовательно и здѣсь подтверждается законъ Нухлеу: Психологическія различія между человѣкомъ и человѣкообразными обезьянами менѣе значительны, чѣмъ соотвѣтствующія различія между человѣкообразными обезьянами и нисшими. Строеніе мозговой коры большого мозга — важнѣйшаго „органа души“ вполне это подтверждаетъ. Кромѣ того разница въ психической дѣятельности человѣка и человѣкообразной обезьяны гораздо менѣе значительна, чѣмъ разница въ проявленіи этой дѣятельности у различныхъ представителей человѣческаго рода. На вершинахъ послѣдняго мы видимъ такихъ геніевъ мысли, какъ **Göthe, Ch. Darwin, Lamarck, Newton, Менделѣевъ**, и въ то же время глубоко внизу какого-нибудь ведда, акка, австралійскаго негра, бушмена, патагонца.

Но главнѣйшимъ свидѣтельствомъ противъ признанія обезславленнаго „происхожденія человѣка отъ обезьяны“ является взглядъ на „человѣческую душу“, какъ на особенную „сущность“, и мнѣніе о „неуничтожаемости души“, которые какъ тотъ, какъ и другое распространены въ значительной степени. Это происходитъ отъ того, что „Психо-

логія“, излагаемая въ большинствѣ учебниковъ и преподаваемая съ большинства академическихъ кафедръ, не есть истинная эмпирическая наука о душѣ, не физиологія душевныхъ органовъ, а гораздо скорѣе фантастическая метафизика. Большинство такъ называемыхъ „психологовъ“ совершенно не знакомы съ тончайшимъ строеніемъ мозга и органовъ чувствъ, которое теперь разработано въ достаточной степени; а вѣдь они служатъ единственными посредниками въ душевной дѣятельности человѣка и животныхъ. Большинство этихъ „психологовъ“ и теперь не обладаютъ знаніемъ важнѣйшихъ выводовъ современной экспериментальной психологіи и психіатріи или намѣренно ихъ игнорируютъ. Разработанная съ такимъ совершенствомъ локалізація высшей душевной дѣятельности въ веществѣ коры большого мозга, вмѣщающей въ себѣ четыре области центральныхъ органовъ чувствъ или четыре „внутреннихъ сферы ощущеній“ и лежащіе между ними четыре очага мысли или центра ассоціацій, обнаруживаетъ съ ясностью реальные органы духовной жизни. Всѣ эти знанія до послѣдняго времени только медленно проникали въ широкій

кругъ общества. Главнѣйшимъ препятствіемъ къ признанію ихъ служитъ мнѣніе о неуничтожаемости души. Необходимо признать, что великій законъ сохраненія матеріи и сохраненія энергіи распространяется такъ же и на душевную жизнь человѣка и животныхъ, какъ онъ проявляется во всѣхъ другихъ явленіяхъ природы. Было бы крайне не логичнымъ допускать единственное исключеніе въ примѣненіи этого великаго закона природы въ пользу только одной нервной фізіологіи единственнаго представителя млекопитающихъ, который медленно и послѣдовательно развивался изъ третичнаго ряда приматовъ въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ отъ начала органической жизни на землѣ. (Haeckel).

Но, если всѣ существующія теперь чело-вѣкообразныя обезьяны являются ближайшими родственниками человѣка, то предокъ тѣхъ и другого а также переходная форма отъ предка къ человѣку должны были существовать въ отдаленныя геологическія эпохи. Существуютъ ли свидѣтельства о томъ Палеонтологіи?

До послѣдняго времени **Cuvier**, основатель Палеонтологіи, утверждалъ, что нѣтъ

никакихъ окаменѣлыхъ остатковъ обезьянъ. Дѣйствительно, только послѣ его смерти въ 1832 году, начиная съ 1836 года начались находки обезьянъ и теперь имѣются уже въ громадномъ количествѣ представители третичнаго періода.

Характернымъ признакомъ для отличія обѣихъ главныхъ группъ обезьянъ (*Simiae* s. *Pithecæ*) считается, какъ это установилъ еще **Cuvier**, расположеніе и устройство зубовъ.

У человѣка, какъ и у всѣхъ восточныхъ обезьянъ, имѣется 32 зуба съ весьма характернымъ образованіемъ и расположеніемъ. У западныхъ же обезьянъ имѣется 36 зубовъ, т. е. однимъ зубомъ болѣе въ каждой челюсти.

Сравнительное изученіе зубовъ привело къ гипотезѣ, что число зубовъ въ 32 и 36 произошло регрессивнымъ путемъ изъ болѣе высокой зубной формулы съ 44 зубами. Эта типичная формула выражается такъ:  $\frac{3+1+4+3}{3+1+4+3}$ . Она свойственна вообще всѣмъ болѣе древнимъ млекопитающимъ эоценоваго періода, принадлежащимъ къ главнымъ группамъ, имѣющимъ дѣтское мѣсто при развитіи (*Placentalia*).

Дѣйствительно древнѣйшія полуобезьяны третичной эпохи, древне-эоценовая пахиле-



муры имѣютъ первоначальные 44 зуба, расположенные по указанной выше зубной формулѣ.

За ними слѣдуютъ эоценовые некролемуры съ 40 зубами, лишившіеся въ каждой получелюсти по одному рѣзцу.

Къ нимъ примыкаютъ болѣе новые автолемуры съ 36 зубами, имѣющіе въ получелюсти меньше однимъ переднимъ кореннымъ зубомъ сравнительно съ предшественниками и въ то же время такую же зубную формулу, какая имѣется для живущихъ теперь плосконосыхъ американскихъ обезьянъ.

Узконосыя восточныя обезьяны утратили по одному второму переднему коренному зубу въ каждой получелюсти и имѣютъ, какъ и человекъ, 32 зуба.

Такимъ образомъ филогенетическое единство приматовъ, начиная съ древнѣйшихъ лемуровъ, эоценовыхъ полуобезьянъ и кончая человекомъ въ теченіе третичной эпохи, есть историческій фактъ.

До послѣдняго времени, когда уже найдены были всѣ предшествующія формы, оставался неразысканнымъ одинъ „недостающій членъ“ этой цѣпи — остатки третичнаго человека.

Въ 1894 году **Dubois** сообщилъ о сдѣланныхъ имъ въ теченіе 1892—1893 годовъ находкахъ окаменѣлыхъ остатковъ этого промежуточнаго члена, недостававшего въ цѣпи между третичными обезьянами и человѣкомъ, котораго онъ назвалъ прямо стоящимъ обезьяночеловѣкомъ — *Pithecanthropus erectus*. **Haeckel** еще въ 1866 году далъ названіе *Pithecanthropus* гипотетической связующей формѣ, которая должна была связать человѣка съ предшествовавшими ему обезьянами. Къ сожалѣнію изъ всего скелета были найдены только черепная крышка, бедрачная кость и два коренныхъ зуба.

**Dubois** выяснилъ, что этотъ обезьяноподобный человѣкъ пліоценоваго періода является связующимъ промежуточнымъ членомъ между низшими расами человѣческаго рода съ одной стороны и различными уже извѣстными видами человѣкообразныхъ обезьянъ съ другой стороны, а также связующимъ звеномъ къ общей имъ всѣмъ гипотетической исходной формѣ всей этой первичной человѣкообразной группы. **Dubois** называетъ эту общую для всѣхъ

основную форму, предка всѣхъ человѣкообразныхъ, первичнымъ гиббономъ — *Prothylobates* (*Urgibbon*). Строеіе его въ главныхъ частяхъ такое же, какое имѣетъ нынѣшній гиббонъ (*Hylobates*), живущій въ южной Азіи, и ископаемый *Pliorithescus*, остатки котораго найдены въ среднемъ третичномъ хребтѣ Европы (въ верхнемъ міоценѣ Франціи, Швейцаріи и Штиріи).

*Pliorithescus* въ свою очередь происходитъ отъ болѣе древней общей формы обезьянъ міоценоваго періода, бывшей родоначальницей всѣхъ хвостатыхъ и человѣкообразныхъ восточныхъ обезьянъ. Среди послѣднихъ имѣются теперь живущіе виды гиббона (*Hylobates*), близко стоящіе по строенію къ *Pliorithescus*, и ископаемая человѣкообразная обезьяна, скелеты которыхъ найдены въ новѣйшихъ третичныхъ отложеніяхъ, въ пліоценовыхъ сиваликскихъ слояхъ Остъ-Индіи. Эти ископаемая обезьяны получили названіе *Palaeorithescus sivalensis* и являются непосредственной переходной формой къ *Pithecanthropus*, котораго нашель Dubois.

Среди немногихъ, еще теперь живущихъ, человѣкообразныхъ обезьянъ гиббоны (*Hyло-*

bates) являются наиболѣе древними, низко организованными и ближе всѣхъ стоящими къ общей первоначальной формѣ всѣхъ челоуѣкообразныхъ обезьянъ. Они обладаютъ наиболѣе общими признаками, служащими для выясненія „превращенія обезьяны въ челоуѣка.“

Гиббоны, какъ никакія другія обезьяны, обладаютъ привычкой произвольно выпрямляться и ходить на заднихъ конечностяхъ, опираясь при этомъ, какъ челоуѣкъ, всюю подошвой ноги, балансируя руками.

Другія же челоуѣкообразныя обезьяны: орангъ, горилла, шимпанзе, болѣе всего проводятъ время на деревьяхъ, менѣе склонны къ челоуѣкообразной прямой походкѣ, а когда выпрямляются, то наступаютъ не всей подошвой, а только наружнымъ ея краемъ.

Эти обстоятельства выясняютъ причину, почему бедренная кость гиббона и найденная бедренная кость *Pithecanthropus* болѣе приближается по строенію къ челоуѣческой, чѣмъ такая же кость оранга, гориллы и шимпанзе.

Черепъ у *Pithecanthropus* и гиббона весьма приближается къ челоуѣческому. Относительная величина головного мозга

у гиббона вдвое большая, чѣмъ у другихъ человѣкообразныхъ обезьянъ. Въ среднемъ же объемъ мозга у человѣкообразныхъ нынѣ живущихъ обезьянъ достигаетъ 500 куб. сант.

Измѣренная емкость найденнаго черепа *Pithecanthropus* достигаетъ 900—1000 куб. сантиметровъ тогда, какъ емкость человѣческаго черепа равна 1500 куб. сантиметрамъ.

Слѣдовательно, объемъ черепа *Pithecanthropus* вдвое болѣе объема черепа теперь живущихъ человѣкоподобныхъ обезьянъ и достигаетъ двухъ третей объема человѣческаго черепа.

Такимъ образомъ по объему черепа и величинѣ мозга *Pithecanthropus* находится на средней переходной ступени между человѣкообразными обезьянами и нисшими обезьянообразными человѣческими расами. То же самое слѣдуетъ замѣтить о другихъ признакахъ, какъ напр. о характерной профильной линіи лица и др.

Сравненіе всѣхъ отличительныхъ признаковъ показываетъ, что *Pithecanthropus* есть истинная „переходная форма отъ человѣкообразныхъ обезьянъ къ человѣку“.

**Наескел**, заканчивая свой докладъ на четвертомъ международномъ конгрессѣ зоологовъ въ Кембриджѣ подь заглавіемъ: „Современныя знанія о филогенетическомъ развитіи челоуѣка“, сказалъ: „Излагая съ общей точки зрѣнія настоящее состояніе **Антропогеніи**, мы съ полнымъ правомъ можемъ сказать: происхожденіе челоуѣка отъ вымершей третичной цѣпи приматовъ не шаткая гипотеза, а историческій фактъ. Разумѣется, этотъ фактъ не можетъ быть точно доказанъ; мы не въ силахъ указать всѣ безчисленные физическіе и химическіе процессы, которые въ продолженіе болѣе ста милліоновъ лѣтъ постепенно привели отъ простѣйшей монеры и отъ первоначальной одноклѣточной формы къ гориллѣ и къ челоуѣку. Но это вѣдь относится и ко всѣмъ другимъ историческимъ фактамъ. Всѣ мы вѣримъ, что нѣкогда существовали Linney, Newton, Luther, Malpighi и Aristoteles, хотя это существованіе и не можетъ быть точно доказано въ духѣ современнаго естествознанія. Мы твердо вѣримъ, что существовали эти и многіе другіе герои духа, такъ какъ намъ извѣстны оставленныя

ими произведенія, и мы видимъ могучее дѣйствіе послѣднихъ на исторію человѣческой культуры. Эти косвенные аргументы не обладаютъ большей силой доказательства, чѣмъ тѣ, которые мы передъ этимъ приводили въ исторіи происхожденія человѣка.“

### Нужно исправить опечатки:

Стран.	Строка.	Напечатано:	Нужно читать:
7	3 сверху	Joffroy Saint-Iler	Geoffroy Saint-Hilaire.
—	7 снизу	J. Saint-Iler	G. Saint-Hilaire.
—	2 „	J. Saint-Iler	G. Saint-Hilaire.
12	9 сверху	которыя	которые.
14	4 „	Layell	Leyell.
17	7 снизу	Joffroy Saint-Iler	Geoffroy Saint-Hilaire.
18	1 сверху	J. Saint-Iler	G. Saint-Hilaire.
34	13 снизу	надлежащія	подлежащія.
65	5 сверху	Selachiae	Selachii.



## ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Предисловіе . . . . .	1
Введеніе . . . . .	3
Производныя зародышевыхъ листковъ . . . . .	30
ГЛАВА I. Кожа . . . . .	32
ГЛАВА II. Кожный скелеть или наружный . . . . .	50
ГЛАВА III. Внутренній скелеть . . . . .	54
Позвоночникъ . . . . .	—
Ребра . . . . .	81
Грудина . . . . .	88
Черепъ . . . . .	91
Конечности . . . . .	111
Пояса конечностей . . . . .	112
Передній поясъ . . . . .	—
Задній поясъ . . . . .	118
Парныя конечности . . . . .	122
Переднія конечности . . . . .	—
Заднія конечности . . . . .	132
ГЛАВА IV. Мышечная система . . . . .	146
ГЛАВА V. Пищеварительная система . . . . .	157
Полость рта . . . . .	—
Зубы . . . . .	161
Железы . . . . .	165
Языкъ . . . . .	166
Глотка . . . . .	168
Пищеводъ . . . . .	171



	Стр.
Желудокъ . . . . .	172
Кишечникъ . . . . .	179
Печень . . . . .	187
Поджелудочная железа . . . . .	190
ГЛАВА VI. Органы дыханія . . . . .	193
Плавательный пузырь . . . . .	—
Жабры . . . . .	199
Легкія . . . . .	201
ГЛАВА VII. Кровеносная система . . . . .	206
ГЛАВА VIII. Мочеотдѣлительная система . . . . .	220
ГЛАВА IX. Половые органы . . . . .	235
ГЛАВА X. Нервная система . . . . .	256
Центральная: спинной и головной мозги . . . . .	—
Поверхностная нервная система: нервы . . . . .	271
Симпатическая нервная система . . . . .	284
ГЛАВА XI. Органы чувствъ . . . . .	287
Органъ вкуса . . . . .	291
Органъ обонянія . . . . .	—
Органъ слуха . . . . .	297
Органъ зрѣнія . . . . .	299
ГЛАВА XII. Положеніе человѣка въ ряду живыхъ существъ . . . . .	308
Опечатки . . . . .	334
Оглавленіе . . . . .	335



1814