

УДК 611(075.8)

УСТРОЙСТВО ОРГАНИЗМА У ЧЕЛОВЕКА И ВЫСШИХ ЖИВОТНЫХ**Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Организм у человека и высших животных состоит из органов, включая крупные внеорганные сосуды. Ткани как системы клеток и системы органов представляют собой переходные образования в иерархии структурной организации индивида, в которой основными являются три уровня: клетка – орган – организм.

Ключевые слова: организм, орган, циркуляция, устройство

CONSTRUCTION OF ORGANISM IN MAN AND HIGHER ANIMALS**Petrenko V.M.***St.-Petersburg, deptanatomy@hotmail.com*

Organism in man and higher animals consists of organs, including large extraorganic vessels. Tissues as cellular systems and systems of organs are the transitional formations in the hierarchy of individual structural organization, in which there are three main levels: cell – organ – organism.

Keywords: organism, organ, circulation, construction

В природе нет паховой связки, искусственность ее выделения отмечается в учебниках по анатомии человека. По большому счету это относится к любой части организма, кроме клеток: они способны к самовоспроизведению. Но для удобства изучения сложного объекта его сначала разделяют на более простые части, которые затем объединяют в целое. Причем не механически, как это делалось когда-то, а с учетом порушенных при анализе связей.

На протяжении последних 100-150 лет устоялось представление о том, что организм человека и высших животных состоит из клеток. Они составляют ткани 4 видов, из которых построены органы. Системы органов объединяются в единый индивидуальный организм. Среди систем органов выделяются 2 интегративные системы – сердечно-сосудистая и нервная [1-6, 8, 11-14]. Конечно, встречаются варианты толкований представленной иерархии, ее расширяют, дополняя, например, субклеточным и молекулярным уровнями. Но суть дела от этого не меняется, кроме одного – схема не абсолютна и не идеальна.

Цель исследования: рассмотреть схему общего устройства организма у высших животных.

Органы – высшие единицы тела [1]. В представленной концепции устройства многоклеточного организма у высших животных незыблыми представляются только 2 позиции – организм и клетка. Иначе бессмысленной становится сама концепция, поскольку организм – это сложная, неделимая система или индивид (лат. *individuum* – неделимое) [1], а клетка – это

наименьшая частица любого живого организма, способная к самовоспроизведению, а, в конечном счете, и к воспроизведению организма в целом. Тогда остаются ткани, органы и системы органов. Кстати, ткани, если быть очень кратким, – это системы клеток. Таким образом, уже по формальному признаку можно упростить иерархическую вертикаль устройства организма у высших животных: клетка → орган → индивид.

Рассмотрим известные определения органа в хронологическом порядке.

1. К. Биша (1801 – [3], с. 31): «Все животные представляют собой собрание различных органов, из которых каждый исполняет свою особенную функцию и способствует, таким образом, сохранению целого... ткани ... образуют органы».

2. А. Раубер ([13], с. 212): орган – это такая часть тела, которая составляет единицу определенной формы, внутреннего строения и функции, подчиненную высшей единице организма независимо от того, состоит он из одной клетки или из типичных видов тканей (простые и сложные организмы).

3. В.П. Воробьев ([1], с. 13): «Из совокупности клеток и выделяемых ими продуктов строятся категории высшей структуры, ткани..., которые слагаясь в различных пропорциях и соотношениях, образуют высшие единицы – орудия тела, органы..., выполняющие ту или иную функцию... Организм человека, как целое, состоит следовательно из органов, причем все они складываются по выработавшемуся в процессе развития человеческого организма определенному типу, имеют определенное устройство и выполняют определенную функцию».

4. И.И. Шмальгаузен ([14], с. 16): орган (с греч. – орудие) – более или менее обособленная часть организма, несущая определенную функцию.

5. Д.А. Жданов ([2], с. 19): «Ткани не существуют изолировано. Они участвуют в построении органов. Орган – это часть тела, которая занимает в организме определенное положение, отличается своеобразной формой, имеет особое, определенное строение... и своеобразные взаимоотношения с другими органами... и особую функцию».

6. М.Г. Привес ([11], с. 32): «Орган является целостным образованием, имеющим определенные, присущие только ему форму, строение, функции, развитие и положение в организме».

7. А.Ф. Никитин ([6], с. 403): «Орган – это обособленная часть тела с присущей ей формой, строением и функцией, и занимающая определенное положение в организме».

8. М.Р. Сапин ([12], с. 144): «Орган – это часть тела, представляющая собой сложившийся в развитии комплекс тканей, объединенных общей функцией, структурной организацией, занимающей определенное место в организме».

Определения № 4 (наиболее краткое), № 5 (наиболее емкое) и № 7 имеют нечто общее и весьма важное: орган – обособленная часть тела индивида, тогда как ткани не существуют изолированно [2]. Я бы уточнил это положение: орган – это автономная (т.е. самоуправляющаяся) часть организма. Поэтому она более или менее обособлена [14] и «является целостным образованием, имеющим определенные, присущие только ему форму, строение, функции, развитие и положение в организме» [11]. Чего не скажешь о ткани: «это эволюционно сложившаяся система клеток и неклеточных структур, объединенных общностью строения, развития и специализирующихся на выполнении определенных функций» [6]. Сходно можно определить систему органов. Клетку от окружающей среды всегда отграничивает плазмолемма, организм – его покровы (кожа, слизистые оболочки или т.п. образования). Для органов роль покровов играют серозы, капсулы, фасции и т.п. Ткани и системы органов не имеют собственных, специфических пограничных оболочек.

Именно признак автономии (обособленности) выделяет в рассматриваемой иерархии клетку, орган и организм. Но в отличие от организма и клетки, орган не способен к самовоспроизведению путем размноже-

ния, а клетка (орган тем более) как часть самостоятельного организма не индивидуальна. Все 3 уровня организации имеют собственную циркуляционную (циркуляторную) систему.

Циркуляционная система организма.

Пересмотреть концепцию устройства организма высших животных я решил еще и по той причине, что не смог найти понятный мне алгоритм соответствий в системе [организм и его части ↔ циркуляционная система и ее части]. Ведь организм «представляет собой саморегулирующуюся и самообновляющуюся биологическую систему, состоящую из клеток и неклеточных структур, которые в процессе развития образуют ткани, органы и системы органов, объединенные в единое целое нервными и гуморальными механизмами регуляции» [6].

Сегодня в российских вузах, за редким исключением, принято преподавать системную анатомию человека. В XIX веке широкое распространение получило динамическое / функциональное направление анатомических исследований (К. Биша), проводившихся с учетом эволюции и эмбриогенеза [1, 13]. Их результаты получили наиболее оформленный вид в системе Майера (1855) с дальнейшим ее развитием в четырехтомном руководстве Г.Брауса (1921-1940): тело человека разделили на органы животной и растительной жизни – аппараты движения и внутренних органов, а также выделили периферические пути, проводящие жидкости (сосуды) и раздражение (нервы) [1].

Гуморальную взаимосвязь разных органов у человека и высших животных осуществляет циркуляционная система. Это гораздо более широкое понятие, чем сердечно-сосудистая система, в состав которой входят сердце, кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и узлы [5]. Я [8] считаю, что циркуляционная система включает еще тканевые и клеточные каналы. Иначе клетки и ткани могут оказаться вне (или на удалении от) системы относительно стабильной гуморальной (метаболической) интеграции множества разнотипных клеток и их ансамблей (ткани, органы) организма. Посредством микрососудов и тканевых каналов к сердечно-сосудистой системе «подключены» эндокринные железы и кровяные, в т.ч. лимфоидные / иммунные, органы и образования, без которых невозможно представить целостность организма у человека и высших животных, относительно стабильную интеграцию их органов.

Эндокринные железы и кроветворные органы выполняют функции специальных приставок (или насадок) сердечно-сосудистой системы, корригирующих ее функции и жизнедеятельность организма в целом в условиях изменчивой среды обитания. Циркуляционные каналы содержат продукты жизнедеятельности всех клеток, тканей и органов. Эти метаболиты служат носителями вполне определенной информации о меняющемся состоянии своих продуцентов и часто регуляторами жизнедеятельности, а не только источниками питания и дыхания или шлаками.

Циркуляционные каналы (сосуды и др.) соединяют между собой органы, а в органах – их части (доли, дольки, оболочки – сосуды и тканевые каналы). Крупные внеорганные сосуды представляют собой органы – аорта и ее ветви, полые и воротная вены и лимфатические протоки с притоками. Внутриорганные сосуды так же не самостоятельны, как и ткани. Они участвуют в построении органов и гомологичны оболочкам органов как комплексам разных тканей. В состав любого органа и (внеорганного) сосуда, их оболочек обязательно входят 2 ткани – основная, в т.ч. органообразующая (эпителий, например, и эндотелий), и рыхлая соединительная ткань. Последняя содержит тканевые каналы – циркуляционные каналы без собственных клеточных стенок (эндотелиальной выстилки), которые обслуживают не только рыхлую соединительную ткань, но и ткани, которые она объединяет и поддерживает (механически, трофически и т.п.) – эпителиальные (включая эндотелий), мышечные, нервные, кроветворные, а также костные и хрящевые. Тканевые каналы служат продолжением сосудов к межклеточным щелям или околоклеточным микроокружениям А.Поликара во всех тканях. Хотя и существуют органические особенности таких переходов.

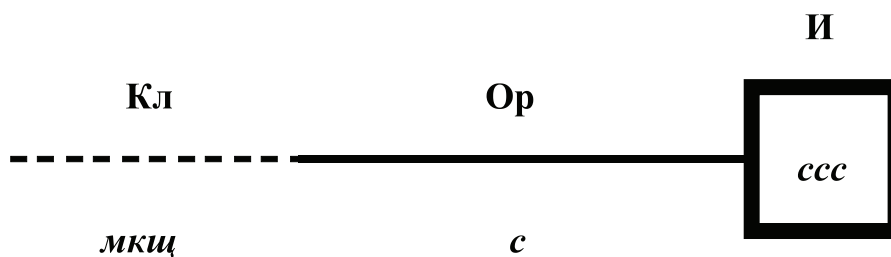
Вернемся к иерархии структурной организации у человека и высших животных. Циркуляционная система обеспечивает гуморальную взаимосвязь органов посредством сосудов, которые внедряются в толщу органов и уже там продолжают в тканевые каналы интегративной (соединительной) ткани. Они сильно редуцируются, как и межклеточное вещество, до межклеточных щелей. Внутриклеточные каналы циркуляции – это проблема цитологии. При всей своей безусловной важности они второстепенны при рассмотрении проблемы многоуровневой организации множествен-

ных клеток в единый организм. При этом реально, анатомически (согласно определению органов) автономными образованиями являются только внеорганные сосуды. Тканевые каналы или щели (уровень тканей) структурно совершенно не обособлены и описаны только в соединительной ткани. Ее тканевые каналы организуют межтканевые потоки метаболитов, в т.ч. между кровью и паравазальными тканями. Какие-то особые циркуляционные каналы между системами органов не описаны.

Эмбриональный органогенез. Автономизация органов начинается в эмбриогенезе: 1) функционально она достигается приобретением собственных сосудов и нервов; 2) морфологически проявляется обособлением трехслойных закладок органов – их первичный (эпителиальный или ему подобный) зачаток окружается слоем мезенхимы и (невсегда) участком целомического эпителия, его связь с зачатками соседних органов прогрессивно сужается, хотя в разной степени [7]. Подобные процессы в эволюции и онтогенезе начинаются с сомитов. Метамерия (последовательная цепь отрезков тела, сходных по форме и строению) позднее утрачивается в той или иной мере. При этом сегментация тела сохраняется и даже нарастает, хотя видоизменяется – нервно-сосудистые фрагменты Б.В. Огнева или корпоральные сегменты В.М. Петренко [10]. Сегменты могут иметь разные размеры и форму, быть плоскими, линейными или трехмерными, сфероидными [9].

Заключение

Организм у человека и животных состоит из органов [1, 3, 13] и сосудов, начиная, вероятно, с немертин [14]. Они представляют собой автономные, более или менее сложные по строению комплексы клеток и тканей разного вида. Ткани объединены посредством тканевых каналов рыхлой соединительной ткани, которые продолжают в сосуды через межклеточные щели и трансклеточные пути эндотелия. Подобные комплексы тканей, включая сосуды, осуществляют также межорганные связи. Каждый орган имеет собственное, более или менее обособленное сосудистое русло с определенными путями притока и оттока крови. Ткани как системы клеток и системы органов не автономны, включая циркуляторные связи, и представляют собой переходные образования в иерархии структурной организации индивида, в которой основными являются три уровня: клетка – орган – организм (рисунок).



*Принципиальная схема общего устройства организма у человека и высших животных:
Кл – клетки, Ор – органы, И – индивид; мкц – межклеточные щели (во всех их проявлениях,
вплоть до тканевых каналов), с – сосуды, ссс – сердечно-сосудистая система*

Я представил элементарную схему общего устройства человека и высших многоклеточных (животных) организмов, которую вряд ли можно еще больше упростить. Но можно в той или иной мере, тем или иным способом расширить по усмотрению исследователя, в зависимости от цели и задач исследования.

Список литературы

1. Воробьев В.П. Анатомия человека. Руководство и атлас для студентов и врачей. – М.: Гос. мед. изд-во, 1932. – Т. 1. – 702 с.
2. Жданов Д.А. Лекции по функциональной анатомии человека (избранные труды). – М.: изд-во «Медицина», 1979. – 316 с.
3. Иванов Г.Ф. Основы нормальной анатомии человека. – М.: Медгиз, 1949. – Т. 1. – 795 с.
4. Либерт Э. Основы общей биологии / пер. с нем. – М.: изд-во «Мир», 1982. – 440 с.
5. Международная анатомическая терминология / Л.Л. Колесников. – М.: изд-во «Медицина», 2003. – 424 с.
6. Никитин А.Ф., Жоголев Д.Т., Гибадулин Т.В. и др. Биология. Современный курс. – СПб.: изд-во «Спецлит», 2005. – 480 с.
7. Петренко В.М. Эмбриональные основы возникновения врожденной непроходимости двенадцатиперстной кишки человека. – СПб.: СПбГМА, 2002. – 150 с.
8. Петренко В.М. Анатомия человека. Тезисы лекций. – СПб.: изд-во СПбГМА, 2004. – 72 с.
9. Петренко В.М. Структурные основы сегментарной организации лимфооттока из органов // Актуал.вопросы соврем.морфол-и и физиол-и. – СПб: изд-во ДЕАН, 2007. – С. 59-139.
10. Петренко В.М. Сегментарная организация лимфатической системы и тела человека: Мат-лы Междунар. конф. «Фунд.исслед-я» (Тель-Авив, окт 2012 г.) // Междунар. журнал приклад. и фунд. исслед-й. – 2012. – № 12. – С. 82.
11. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. 12-е изд-е. – СПб.: издат. дом СПбМАПО, 2004. – 720 с.
12. Сапин М.Р., Билич Г.Л. Анатомия человека. – М.: изд-во «ГЭОТАР-Медиа», 2008. – Т. 1. – 608 с.
13. Раубер А. Анатомия человека. 6-е изд-е / пер. с нем. – СПб.: изд-е К.Л. Риккера, 1905. – Т. 1. – 984 с.
14. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. – М.: гос. уч-пед. изд-во наркомпроса РСФСР, 1938. – 488 с.