

УДК 611.01

ОБЩАЯ АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА В РОССИИ СЕГОДНЯ**Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Общая анатомия предлагает схему строения тела человека, его общего устройства, которая позволяет составить общие представления о структурных основах жизнедеятельности индивида. Тело человека состоит из органов и сосудов. Они представляют собой автономные комплексы клеток и тканей разного вида. Ткани объединены посредством тканевых каналов рыхлой соединительной ткани, которые продолжают в полости сосудов через межклеточные щели и трансклеточные пути эндотелия. Подобные комплексы тканей, включая сосуды, осуществляют 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 и представляют собой переходные образования в иерархии структурной организации индивида, в которой основными являются три уровня: клетка ↔ орган ↔ организм. Тело человека имеет квазисегментарное устройство – состоит из корпоральных сегментов в виде периаартериальных комплексов органов. «Осевой скелет» таких сегментов образуют ветви аорты, их сопровождают вены, лимфатические сосуды и нервы.

Ключевые слова: анатомия, тело человека, корпоральный сегмент, артерия**GENERAL HUMAN ANATOMY IN RUSSIA NOW****Petrenko V.M.***St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

General anatomy proposes scheme of construction of human body, its general design, which make it possible general notions about structural bases of individual life. Human body consists of organs and vessels. They are autonomous complexuses of different cells and tissues. Tissues are united by means of tissue channels of loose connective tissue, which continue into vascular lumen through intercellular chinks and transcellular ways of endothelium. Similar complexuses of tissues, including vessels, realize interorganic connections. Each organ has own, more or less isolated vascular bed with definite ways of blood inflow and outflow. Tissues as systems of cells and systems of organs are not autonomous, they are transitional formations in hierarchy of individual structural organization, in which there are three main levels: cell ↔ organ ↔ organism. Human body has quasi-segmentary design – it consists of corporal segments in form of periaarterial complexuses of organs. «Axial skeleton» of such segments is formed by branches of aorta, accompanied by veins, lymphatic vessels and nerves.

Keywords: anatomy, human body, corporal segment, artery

Анатомия человека и его развитие подробно описаны в литературе – руководства, учебники, атласы, монографии... Однако изложение вопросов общего устройства тела человека в последние десятилетия становится все более кратким, схематизированным, канонизированным и все менее анатомическим. В учебниках по анатомии человека можно немало узнать о строении тканей и клеток, но не о том, как они составляют органы и тело человека в целом. Не имея перед глазами плана его общего устройства, свода его принципов, читатель тонет в потоке мелких деталей строения человека, не зная как их объединить, прикрепить к неизвестному остову [32]. Иначе говоря, по-прежнему преобладают формальный подход описательной анатомии, ее аналитический метод исследований, о чем писал еще В.П. Воробьев [4], а «синтетическая» морфология, намеченная Ж. Кювье и рекомендованная к разработке И.И. Шмальгаузену [45] как ближайшая задача для анатомов-исследователей, так и не получила должного развития. А ведь более полувека назад писали, что современная анатомия «думающая», она стремится осмыслить,

осознать уже известные факты, понять особенности строения человеческого тела, основываясь на сравнительной анатомии, физиологии и других науках [9]. В.П. Воробьев так оценил состояние анатомии человека первой трети XX века: «Главным причинным моментом неисследованности этого отдела [макро-микроскопическая область] в морфологии надо считать отсутствие плановости в постановке методических задач и, можно считать, хищническое стремление до конца использовать предложенный один какой-либо метод, накапливая фактический материал, чтобы ознакомиться с частностями, несмотря на то, что методология диктует требования полностью ознакомиться с целым». Эти слова актуальны сегодня, как и следующие: «Если сравнить учебник средневекового анатома с учебником автора нашего времени, то можно поразиться наблюдаемому у того и другого тождеству подхода к оценке описываемых ими органов ... орган, закончив свой рост, превращается в почти неизменную величину, в часть, неподчиненную целому, в самостоятельную единицу, которая существует вне зависимости от всего тела. В общем

разница между содержанием учебников, отделенных большим промежутком времени, преимущественно количественна, так как в современных анатомиях даются сведения о большом количестве фактов... При таком подходе анатомия опускает вопросы о способах образования органов, не изучает закономерности изменчивости...» [4]. И по сей день приходится слышать и читать о необходимости сообщать как можно больше количественных данных, например – о 3,5 миоцитах в сосудистой стенке. И это важнее, чем объяснить, почему миоциты вообще содержатся или отсутствуют в стенке сосуда!

Анатомия прошла начальный этап своего развития (накопления фактов) как описательная наука: разделение тела на части по внешним, формальным признакам (первичный анализ). Затем выяснялось значение (функция) частей для жизнедеятельности всего тела (первичный синтез) и, наконец, как это стало возможным – происхождение частей, развитие организма путем разделения его тела на части. У дерева есть ствол, от которого отходят корни в землю (приносят воду) и ветви с листьями к солнцу (усваивают энергию света). У человека есть туловище, от которого отходят конечности для перемещения тела человека, захвата пищи и орудий труда, а также голова, которая ест, думает и руководит. У червей (низших беспозвоночных животных) нет головы и конечностей. У высших (кольчатых) червей тело разделяется на цепь члеников с одинаковым или очень сходным строением, внешним и внутренним (внутренние органы). Позднее, у более развитых животных появляются конечности, с усложнением их строения происходит слияние соседних сегментов тела – таким образом расширяется опора для конечностей и увеличивается защита внутренностей. В самом начале индивидуального развития человека тело его раннего эмбриона также разделяется на сегменты (сомиты), которые выстраиваются в цепи вдоль хорды. Развитие конечностей у эмбриона сопровождается постепенной утратой сегментарного строения его тела. Но почему и как все это происходит?

О принципах общего устройства тела человека

В учебниках по анатомии человека обычно описывается строение абстрактного, усредненного индивида. Иногда, местами преподносится информация о том, что существуют индивидуальные, возрастные и половые особенности строения человека. Но эти вкрапления носят достаточно случайный характер, так сказать – для обще-

го развития. Типовая анатомия, например В.Н. Шевкуненко [44], осталась в прошлом.

Главный метод исследования в классической анатомии – аналитический. Для удобства изучения сложного объекта его сначала разделяют на части, которые затем объединяют в целое. Причем не механически или формально, как это делалось когда-то, а с учетом порушенных при анализе связей. И не только механических, топографических, анатомо-топографических. Однако в теле человека нередко описывают образования, выделенные человеком для его удобства. В природе нет паховой связки, искусственность ее выделения отмечается в учебниках по анатомии человека. Хотя по большому счету это относится к любой части организма, кроме клеток: они способны к самовоспроизведению.

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 организм. Среди систем органов выделяются 2 интегративные системы – сердечно-сосудистая и нервная [4-6, 9, 10, 15, 16, 19, 33, 34, 37, 45]. 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.

В такой концепции устройства многоклеточного организма у высших животных незыблемыми представляются только 2 позиции – организм и клетка. Иначе бессмысленной становится сама концепция, поскольку организм – это сложная, неделимая система или индивид (лат. *individuum* – неделимое) [4], а клетка – это наименьшая частица любого живого организма, способная к самовоспроизведению, и, в конечном счете, к воспроизведению организма в целом. Остаются ткани, органы и системы органов. Ткани, если быть кратким, – это системы клеток. Таким образом, можно упростить иерархическую вертикаль устройства организма у высших животных: клетка → орган → индивид.

Рассмотрим известные определения органа в хронологическом порядке.

1. К. Биша [6]: «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 [34]: орган – это такая часть тела, которая составляет единицу опре-

деленной 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 [4]: «Из ... 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 ... 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 [45]: орган (с греч. – орудие) – более или менее обособленная часть организма, несущая определенную функцию.

5. Д.А. Жданов [5]: «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 [33]: «Орган является целостным образованием, имеющим определенные, присущие только ему форму, строение, функции, развитие и положение в организме».

7. А.Ф. Никитин [16]: «Орган – это обособленная часть тела с присущей ей формой, строением и функцией, и занимающая определенное положение в организме».

8. М.Р. Сапин [37]: «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 [5]. Я бы уточнил это положение: орган – автономная, т.е. самоуправляющаяся, часть организма. Поэтому она более или менее обособлена [45] и «является целостным образованием, имеющим определенные, присущие только ему форму, строение, функции, развитие и положение в организме» [33]. Чего не скажешь о ткани: «это эволюционно сложившаяся система клеток и неклеточных структур, объединенных общностью строения, развития и специализирующихся на выполнении определенных функций» [16].

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 размножения, а клетка (орган тем более) как часть многоклеточного организма не индивидуальна. Все 3 уровня индивидуальной организации имеют собственную циркуляторную (циркуляторную) систему. Пересмотрев 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 ↔ циркуляторная 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» [16].

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 [4, 34]. Их результаты получили наиболее оформленный вид в системе Е. 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) [4].

Гуморальную взаимосвязь разных органов у человека и высших животных осуществляет циркуляторная система. Это гораздо более широкое понятие, чем сердечно-сосудистая система, в состав которой входят сердце, кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и узлы [15]. Я [19,23] считаю, что циркуляторная 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 кроветворные, в т.ч. лимфоидные / иммунные, органы и образования, без которых невозможно представить целостность организма человека и высших животных, относительно стабильную интеграцию их органов [31]. Эндокринные железы и кроветворные органы выполняют функции специальных приставок (насадок) сосудистого русла, корригирующих его 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.

Сосуды соединяют между собой органы, а также их части (доли, дольки, оболочки). Крупные внеорганные сосуды представляют собой органы – аорта и ее ветви, полые и воротная вены, 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 обязательно входят две ткани – основная / рабочая, органообразующая (эпителий, например, и эндотелий) и дополнительная, поддерживающая (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 эндотелии), мышечные, нервные, кроветворные, а также костные и хрящевые. Тканевые каналы служат продолжением сосудов к межклеточным щелям (или околоклеточным микроокружениям А. Поликара) во всех тканях.

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 редуциру-

ются, 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 множественных клеток в единый организм. При этом реально, анатомически (согласно определению органов) автономными образованиями являются только внеорганные сосуды. Тканевые каналы или щели 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.

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 (не всегда) участком целомического эпителия, 2а) связь между зачатками соседних органов прогрессивно сужается, хотя в разной степени [18]. 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 – образуются корпоральные сегменты с разными размерами и формой [20, 22].

Квазисегментарное устройство тела человека

Изложению своей концепции я решил предпослать следующую пространную, но очень важную цитату (~ эпиграф): «Прежде чем начать анализ строения отдельных систем нашего тела, необходимо остановиться на трех принципах строения тела позвоночных, знание которых в значительной степени поможет нам, если не объяснить особенности строения, то правильно поставить вопросы для получения объяснений... современная анатомия, называемая очень удачно «думающей анатомией», стремится осмыслить, осознать известные факты, понять особенности строения человеческого тела, основываясь на сравнительной анатомии, физиологии и других науках. Особенно важны для правильной постановки вопроса три принципа, или закона, которые проявляются в строении тела человека: 1) принцип, или закон, симметрии; 2) прин-

цип, или закон, сегментации; 3) принцип, или закон, корреляции...

Сегментацией мы называем такую особенность строения организмов, при которой тело состоит из следующих друг за другом сходных элементов, расположенных по главной оси тела. У некоторых червей все тело снаружи разделено на ряд отдельных сегментов, причем в каждом из них содержится весь набор органов, характеризующих строение данного животного. Тело как бы состоит из ряда самостоятельных сходных организмов, соединенных в одно целое, как цепь состоит из своих звеньев. У многих животных сегментарное строение выражено ясно на их наружной поверхности. У позвоночных оно проявляется лишь в строении внутренних органов...

У высших позвоночных, особенно у человека, наблюдается сложное сочетание проявлений этого принципа строения с отклонением от него... Знание принципа, или закона, сегментации помогает нам в изучении строения тела, заставляя искать части, которые свойственны сегменту, но которые непосредственно не видны. Так обстоит дело не только в костях, но и в мышцах, сосудистой системе и т.д.» [9].

Устройство организма человека обычно представляется в виде иерархической вертикали: клетки (→ ткани) → органы (→ системы органов) → индивид, хотя и с разными вариациями [23]. Гораздо реже обсуждается взаимосвязь органов разных систем в топографо-анатомическом аспекте, например – сегментарном [24, 31].

Сегментарная организация представляется мне разновидностью дробления тела многоклеточного животного – разделения целого на сходные, взаимосвязанные части, выполняющие общую функцию. В результате появляются возможности более эффективной ее реализации и / или более экономного использования маломощного источника энергии для выполнения работы – функционирования организма в условиях низких энергий и скоростей (в т.ч. малой интенсивности обмена веществ и циркуляции жидкостей), что целесообразно для осуществления ряда процессов жизнедеятельности (вегетативные функции) [20].

Одним из проявлений квазисегментарного устройства человека, которое имеет важное практическое значение в современной медицине, представляется так называемая кожная сегментация (например, зоны Захарьина-Геда). Ее смысл заключается в возможности организма отвечать на внешние раздражения поверхности тела человека реакцией отдельных частей тела

и образованием местных рефлексов. Первичные афференты взрослого организма распределены в определенном пространственном порядке как на периферии, так и в центральной области тела. Такая топологическая организация закладывается в эмбриогенезе, когда каждый сомит, в т.ч. дерматом, получает ветвь от ближайшего сегмента нервной трубки. Однако в ходе дальнейшего развития очертания многих дерматомов искажаются, главным образом, в результате вращения формирующихся верхних и нижних конечностей, а также благодаря вертикальной позе человека. Последовательность расположения дерматомов легко представить себе, если изобразить тело человека опирающимся на четыре конечности. Хотя дерматом получает наибольшее количество нервных волокон от ближайшего к нему сегмента спинного мозга, он снабжается нервами еще от нескольких соседних сегментов спинного мозга. Вот почему перерезка только одного заднего корешка не ведет к существенной потере чувствительности иннервируемого дерматома. Для его анестезии необходимо заблокировать несколько последовательных задних корешков спинного мозга [33, 46]. Иначе говоря, каждый участок кожи человека имеет несколько источников иннервации (нервный центр → нерв → дерматом), основной и дополнительные, причем соседние дерматомы могут иметь и имеют общую (перекрестную) иннервацию. Причина – неравномерный рост развивающегося тела человека и его частей. Таким же образом можно объяснить и морфогенез нервных сплетений. Лимфатическая система устроена подобным образом: она разделена на топографо-анатомические сегменты, сливающиеся на периферии, в т.ч. – основные (генеральные, параартериальные – сателлитные лимфатическое русло) и дополнительные (вставочные, пери- и, особенно, абартериальные – аберрантные лимфатические сосуды) [24].

Метамеры и сегменты – это не совершенно однозначные понятия. В обычном, широком смысле слова «segmentum» (лат.) – это отрезок, его пространственные очертания различны. Сегмент может быть плоским и сферическим. Так межклапанный сегмент лимфатического сосуда можно оценить как плоский, (разветвленно-) линейный, а периаартериальный сегмент сосуда русла – как сферический, он имеет конфигурацию сектора, но с оговорками, которые расширяются в перинодальном сегменте, особенно сложном. «Metameros» (греч. – пере- + часть) – часть чего-то, следующая за или после чего-то. Этим тер-

мином обозначают сходные по строению, следующие друг за другом части тела или органа животного. Метамер – более узкое понятие, чем сегмент, закрепившееся в литературе за вполне определенными объектами: такой сегмент выступает в роли мономера, звена относительно однородного по составу образования. Метамерия может рассматриваться как полимерный вариант линейной сегментарной организации. Поэтому метамерия лимфатического сосуда (межклапанные сегменты) так же уместна, как и для позвоночного столба. Я предпочитаю использовать только термин «сегмент», чтобы избежать путаницы и перегрузки текста [20].

Повторяемость органов, ведущая к метамерии, вполне сравнима с лучевым строением кишечнополостных с 2 плоскостями симметрии [3]. Черви первыми в эволюции приобрели метамерию – плоскую, продольно-осевую сегментарную организацию тела (цестоды → полихеты). У хордовых (ветвь олигохетов) метамерия утрачивается в разной мере [45] и даже в эмбриогенезе не воспроизводится в полном объеме. Первые сосуды образуются в стенках желточного мешка на 2-й нед развития человека и сходятся к телу эмбриона, где через неделю возникает новый центр их образования. В теле сосуды идут также (квази)радиально, особенно вены, которые конвергируют в сердце. Однако формирующееся тело зародыша сразу же подвергается продольному вытяжению вдоль хорды с удлинением дорсальной аорты и кардинальных вен. В результате происходит линейное развертывание кровеносной системы (? как архимедовой спирали – эвольвента круга): радиальные региональные сосуды отходят от продольных центральных сосудов последовательно. Тело эмбрионов 3-6 нед разделяется на цепь метамеров. Однако на всю жизнь такое строение сохраняет только грудная клетка с межреберными мышцами, сосудами и нервами, им соответствуют грудные сегменты спинного мозга. Это часть сомы. А как быть с другими частями тела человека?

С целью классификации лимфоузлов брюшной полости Б.В. Огнев (1936) выделил нервно-сосудистые фрагменты (лат. – обломок, отрывок) – группы внутренних органов, кровоснабжаемые одной ветвью аорты, ее сопровождают нервы, вены, лимфатические пути. Я [22] уточнил название таких образований, расширив их значение – дефинитивные корпоральные сегменты (ДКС). Они формируются на основе неравномерного роста тела и его частей. У эмбрионов 2-го мес аорта становится но-

вым организатором сегментарного морфогенеза, т.к. она: 1) своими ветвями связана со всеми органами и обеспечивает их питание; 2) устойчива к давлению окружения, 2а) приобретая с ветвями адвентициальную оболочку, все более толстую и плотную. Обладая, кроме того, более высоким кровяным давлением, артерии доминируют во взаимодействиях с другими сосудами, детерминируя сегментарную организацию всего сосудистого русла: 1) их всегда сопровождают первичные вены с эндотелиальными стенками; 2) часть этих вен выключается из кровотока в виде первичного лимфатического русла. По градиенту кровяного давления его корни отделяются от кровеносного русла. Поэтому лимфоток становится маятникообразным, чем обусловлены морфогенез множества клапанов и собственная полисегментарность путей лимфооттока из органов [20, 24]. Нервно-сосудистые пучки ДКС вариабельны на протяжении так же, как обслуживаемые ими органы и области тела человека.

Первичной, парахордальной сегментации подвергается лишь дорсальная часть эмбриона [7]. Дробление дорсальной мезодермы на сомиты напоминает разделение первичной кишки на трехслойные закладки дефинитивных органов вокруг эпителиальных зачатков; участки мезенхимы между ними прогрессивно сужаются [18, 23]. Иначе говоря, образование многих дефинитивных внутренних органов происходит путем сегментирования – разделения их эмбриональных предшественников на отрезки. Их последующий неравномерный рост приводит к возникновению различий между органами в размерах и форме, причем не просто между соседними органами, а органами одного происхождения. Сравните, например: 1) желудок и пищевод (производные передней кишки); 2) двенадцатиперстную кишку, печень и поджелудочную железу (производные средней кишки), и т.д. К сомитам растут дорсальные сегментарные ветви дорсальной аорты и нервной трубки. Почти сегментарные латеральные ветви аорты к клубочкам мезонефросов могут отходить от сомитных артерий. Вентральные сегментарные артерии мало соответствуют названию. Они отходят от короткой дорсальной аорты. Вентральные (желточные, пупочные) вены скорее радиальны. Тело эмбриона, нервная трубка, дорсальная аорта и первичная кишка удлиняются, а желточный мешок уменьшается с сужением желточно-кишечного протока. Средняя кишка, «зажатая» между бурно растущей печенью (краниально) и аллантоисом (каудально), в процессе

своего еще более быстрого удлинения образует петлю, которая выходит в полость пупочного канатика (пупочная кишечная петля). Но проекционная (на осевые органы) длина средней кишки остается небольшой. Из множества вентральных артерий этой области сохраняются только три (к печени, пупочной кишечной петле и задней кишке), самой крупной становится средняя – верхняя брыжеечная. Группа органов, кровоснабжаемых ее ветвями (главным образом тонкая кишка и правая 1/2 толстой кишки), претерпевает самые сложные морфогенетические изменения – от многоэтапного поворота вокруг артерии до обширных вторичных сращений брюшины в связи с интенсивным ростом средней кишки в длину в ограниченном пространстве [18]. Сходным образом можно описать морфогенез чревного и нижнего брыжеечного ДКС вокруг соименных артерий. Венозные коллекторы этих ДКС впадают в парааортальную нижнюю полую вену не напрямую, а через печень, под влиянием прежде всего которой сливаются в один ствол – воротную вену печени. В связи с редукцией поясничных ребер их сегментарные мышцы срастаются в единый пласт парной квадратной мышцы поясницы, хотя поясничные артерии и вены сохраняют сегментарность. В связи с редукцией мезоэнтеросов редуцируются их сегментарные артерии. Немногие из них сохраняются и формируют парные почечную и половую артерии. Таким образом, типичная сегментарность изначально характерна только для сомитов и связанных с ними сосудов. К еще большим нарушениям в не совсем стройной схеме первичного сегментарного строения сосудистого русла и тела эмбриона в целом приводит неравномерный рост провизорных и дефинитивных органов, очень часто сопровождающийся их более или менее значительными перемещениями и деформациями, сращениями и слияниями, редукцией и т.п.

Артерии кровоснабжают и все элементы скелета человека, под которым понимают комплекс плотных образований, имеющих механическое значение [9, 33]. У раннего эмбриона человека единственным плотным образованием (и то не сразу – с конца 3-й нед) является хорда. Она выполняет функцию осевого скелета до формирования хрящевого позвоночного столба (на 2-м мес). В этом же качестве хорда направляет сомитогенез – продольную сегментацию осевой мезодермы. Но на 2-м мес эмбриогенеза хорду вытесняют другие органы: как собственно осевой скелет тела ее замещают позвонки, как скелет

корпоральных сегментов – аорта и ее ветви. Последние участвуют в сомитогенезе [30]. Аорта имеет вид дерева, которое «вставлено» в толщу тела человека. Ветви аорты направляются во все области его тела и подходят ко всем его органам, внедряясь в толщу их вещества / стенок. Артерии, доставляя в органы кровь с питательными веществами и кислородом, осуществляют обычно трофическую функцию, хотя могут выполнять и специальную для данного органа функцию. Например, легочная артерия приносит в легкое венозную кровь с большим содержанием углекислого газа. Сходную функцию у зародыша имеет пупочная артерия, которая связывает аорту с плацентой.

Аорта, как и сердце с хордой, появляется в конце 3-й нед эмбриогенеза, на 4-й нед удлиняется, как и тело эмбриона, каудально и разделяется на ветви ко всем образующимся органам, в т.ч. к осевой мезодерме, причем еще до ее разделения на сомиты. По мере роста эмбриона и его органов быстро изменяется строение стенок аорты: с конца 4-й нед она и с начала 5-й нед ее первичные ветви приобретают тонкую адвентициальную оболочку, которая через неделю выглядит как плотная манжетка. Аорта уже в эти сроки развития эмбриона становится главным организатором сегментарного морфогенеза тела человека, поскольку: 1) связана со всеми органами, включая сомиты, биомеханически (периадвентиция стенок), гидравлически (кровоток) и биохимически (кровь), 1а) ветви аорты внедряются в толщу органов, обеспечивая их питание; 2) устойчива к давлению окружения, 2а) обладая толстыми и плотными стенками и высоким кровяным давлением, причем среди сосудов – наиболее, 2б) поэтому артерии доминируют во взаимодействиях с другими сосудами [21], детерминируя морфогенез региональных и сегментарных сосудисто-нервных пучков тела. Сосудисто-нервные пучки ДКС вариabельны на протяжении так же, как обслуживаемые ими органы и области тела человека. Сами артерии, как и все сосуды, с самой их закладки отражают состояние обслуживаемых органов: интенсивность их роста и гистогенеза определяет уровень их метаболизма, а, следовательно, функциональной нагрузки на сосуды. Артерии реагируют на интенсификацию роста зачатков дефинитивных органов утолщением и уплотнением своих стенок, разделением их на дифференцированные слои, а первичные вены – увеличением их емкости путем расширения полости и увеличения числа, затем часть коллатералей вен выключается

из кровотока с образованием первичного лимфатического русла. Более стабильные по структуре и питающие по функции артерии становятся стержнем морфогенеза сосудисто-нервных пучков, органы вокруг них группируются в ДКС. Так артериальное дерево становится основой / скелетом формирующегося тела человека: в основе его жизнедеятельности лежит обмен веществ, включая гуморальную связь между органами в виде кровотока, каркас для которого формируют стенки сосудистого русла. Стенки продолжают в периадвентицию, а она – в окружающие органы, их каркас.

Общая конституция человека

До сих пор отсутствует общепринятое определение конституции человека.

Патофизиолог А.А. Богомолец [2] считал правильным «определить понятие конституции как выражение количественной и качественной способности организма к физиологической реакции, выражение ритма физиологических процессов в организме, выражение его способности к химической регенерации, поскольку конституция результирует *consensus partium* в организме и совершенство основных функций этих отдельных частей». Проще говоря, конституция – это мера способности организма к адекватной реакции на изменения внешних условий в процессе его роста и развития. Анатомы Н.К. Лысенков и В.И. Бушкович писали: «Под конституцией обычно подразумевается комплекс морфологических и физиологических особенностей, объединяемый жизнедеятельностью организма в одно целое. Основным ядром этого комплекса признается ряд наследственных признаков... конкретный индивидуум никогда не представляет собою генотипа в чистом виде, а лишь результат влияний – внутренних (наследственность) и внешних (окружающая среда в широком смысле), взаимно переплетающихся и представляющих единство динамики целостного живого организма» [13]. Анатом М.Г. Привес отмечал: «Под конституцией обычно подразумевается ... Объединение в единую систему всех морфологических, физиологических, эволюционных особенностей организма наряду с психической составляющей... Внешнему строению тела соответствует определенное внутреннее строение» [33].

В «Антропологии» [40] предлагаются такие определения: «Конституция человека – это совокупность устойчивых врожденных индивидуальных особенностей и свойств, закрепленных наследственно

и определяющих специфичность реакций всего организма на воздействие среды. Конституция может рассматриваться как функциональное единство всех морфологических и физиологических свойств человеческой индивидуальности. Анатомическим проявлением конституции является соматотип, или тип телосложения. Под типом телосложения понимается комплекс морфологических особенностей индивидуума, обусловленных количественным развитием и соотношением трех основных соматических компонентов – жира, мышц и скелета».

Если кратко подытожить, то конституция (или общее устройство) человека – это комплекс морфологических и физиологических особенностей его организма, определяемых наследственностью и средой развития в их взаимодействии. Телосложение человека или соматотип – это внешнее проявление его конституции [19].

Многообразие индивидуальных форм организации человека затрудняет их изучение, что сподвигло исследователей упростить ситуацию путем выделения типов конституции и типов телосложения. При этом основными дифференциальными признаками служили чаще всего особенности внешних форм, строения скелета и мышечной системы, реже – внутренних органов, а также функционирования эндокринных желез и т.д. [2, 4, 13, 40, 44]. А.А. Богомолец [2] считал, что базой конституции человека является физиологическая система соединительной ткани с выраженной иммунологической направленностью. Эндокринно-вегетативная нервная система оказывает свое конституциональное влияние, изменяя в том или ином направлении физиологическое состояние мезенхимы. А.А. Богомолец предлагал за основу различения типов конституции принять разновидности соединительной ткани.

В.М. Русалов (1979) различал общую и частные конституции, а частные конституции (разных систем) он разделил на два класса: 1) морфологические (телосложения, например); 2) функциональные, в т.ч. 2.1) биохимическая, тесно связанная с обменными процессами и определяющая морфологический тип и тип нервной деятельности человека, и 2.2) нейродинамическая, связующее звено между биологическими подсистемами и психодинамическими свойствами личности [40]. Г.Ф. Мамченко [14] описал два крайних конституциональных профиля личности: 1) карбонический тип, с преобладанием тонуса парасимпатической нервной системы и явной тенденцией к замедлению обмена

веществ и кровообращения, предрасположенностью к болезням «метаболической избыточности» – это лица преимущественно пикнического телосложения, флегматического темперамента; 2) астенический тип, с преобладанием тонуса симпатической нервной системы и явной тенденцией к усилению обмена веществ и последующими нарушениями водно-солевого обмена, с гиперкинетическим типом кровообращения – чаще всего экстравертированные личности, которым присуща высокая истощаемость, психическая и физическая; поэтому для адекватного лечения необходимо учитывать конституциональные особенности пациента – состояние личности на момент заболевания: способ ее ощущения, сознание, мышление, поведение, предуготованное реактивностью организма.

Сосуды с кровью в их полости морфологически (сердечно-сосудистая система) и физиологически (кровообращение) играют ключевую роль в жизни человека. Тело человека, с моей точки зрения, имеет квазисегментарное устройство [23, 24]: ветви аорты и сопровождающие их вены, лимфатические сосуды и нервы образуют «осевой скелет» ДКС – вокруг них группируются органы. Аорта становится организатором сегментарного морфогенеза человека, поскольку: 1) обеспечивает питание всех органов, включая мозг и нервы, сердце и сосуды; 2) связана с ними биомеханически (стенки, их периадвентиция), гидравлически (кровоток) и биохимически (кровь) – ветви аорты внедряются в их толщу; 3) устойчива к давлению окружения, 3а) обладая толстыми и плотными стенками и высоким кровяным давлением, среди сосудов – наиболее, поэтому артерии доминируют во взаимодействиях с другими сосудами, детерминируя сегментарную организацию всего сосудистого русла. Сосудисто-нервные пучки ДКС вариабельны на протяжении так же, как обслуживаемые ими органы и области тела человека. Соединительная ткань играет важную роль в интеграции ДКС и их компонентов.

Я предлагаю использовать данные представления в разработке современной концепции общей конституции человека и ее типов как вазогемальный аспект проблемы – условно говоря, «связать» концепции М.В. Черноруцкого о типах общей конституции (астенический, нормостенический, гиперстенический) и А.М. Геселевича о соматотипах (долихо-, мезо- и брахиморфный – типовая анатомия) с гистофизиологической концепцией А.А. Богомольца о конституции посредством конституциональных профилей личности по Г.Ф. Мам-

ченко. Ведь интегрирующая функция сердечно-сосудистой системы реализуется через циркуляцию крови между органами по сосудам, связующим эти локальные центры метаболизма при участии тканевых каналов и межклеточных щелей, вместе – это циркуляционная система в широком смысле [23]. Функциональные изменения в организме проявляются биохимическими сдвигами, в т.ч. в плазме крови и клеток, морфологически – на субмикроскопическом уровне. При многократном повторении они могут привести к структурным изменениям на более высоких уровнях организации индивида (рост и развитие, гисто- и органогенез). В основе жизнедеятельности организма находятся его белки, информация о первичной структуре которых записана в геноме. Особенности строения белков детерминируют индивидуальность реакций организма – молекулярные основы становления типов конституции человека. Сгусток информации об этом процессе находится в крови, куда поступают продукты жизнедеятельности органов, кровообращение между ними организует сердечно-сосудистая система при участии окружающих органов, в т.ч. эндокринных желез, нервной системы и лимфоидных (иммунных) органов. О существовании коррелятивных связей между типовой анатомией сердечно-сосудистой системы, в т.ч. лимфатической, и соматотипами человека известно давно [24, 44], хотя и здесь остается обширное поле для научных исследований.

Мезенхима – это слишком образное и совершенно недостаточное обозначение роли вазогемального компонента конституции человека. У ранних эмбрионов (до 3-4 нед), когда еще нет типичных тканей, мезенхима действительно играет роль интегратора провизорных органов и зачатков дифференцированных органов. По канальцам сети мезенхимы циркулируют межклеточные жидкости, перемещаются разные клетки, в т.ч. ангиобласты и нейробласты. На 4-й и, особенно, на 5-й нед эмбриогенеза мезенхима утрачивает сетевидную структуру, ее прорастают кровеносные микрососуды, начинается ее преобразование в эмбриональные ткани – соединительную и мышечную. Соединительные ткани дифференцированного типа, от нежной и рыхлой у астеников до жировой у пикников («мезенхима» А.А. Богомольца), даже если к ним отнести кровь и лимфу, весь гемолимфоидный комплекс, также не в полной мере отражают всю структуру и состав вазогемального компонента конституции человека.

Уровни общего устройства человека можно представить так:

морфологические основы

- 1) молекулярный уровень
– белки и их комплексы
- 2) субмикроскопический уровень
– (меж)клеточные ультраструктуры
- 3) микроскопический уровень
– клеточные и тканевые структуры (цито- и гистотопография)

4) макроскопический уровень

– органы и их системы,
(топография органов)

– тело в целом (соматотипы) →

физиологические реакции

- биохимические изменения
(в т.ч. крови и стенок сосудов)
- ультраструктурные изменения
(в т.ч. клеток крови и сосудов)
- микроструктурные изменения
– межклеточные и межтканевые взаимоотношения, в т.ч. сосудистой стенки и клеточного состава крови
- макроструктурные изменения
(в т.ч. числа и размеров сосудов)

– межорганные взаимоотношения,
в т.ч. через кровообращение
движения, в т.ч. рост и развитие

Итак, представления о конституции человека, общей и, особенно, частной, о ее морфологическом проявлении (соматотипе и морфотипах отдельных систем органов) остаются сегодня весьма противоречивыми. Единая, общепринятая концепция отсутствует. Для решения данной проблемы применяются разные подходы, порой диаметрально противоположные. В частности, центральное положение в подобных исследованиях занимают либо соматические, либо висцеральные органы, а у физиологов – эндокринные железы или их комплекс с нервной системой. Сердечно-сосудистая система и кровь не рассматриваются или занимают второстепенное положение в известных построениях. Между тем сосуды с кровью, как главная часть циркуляционной системы, объединяют все органы всех систем как локальные центры метаболизма, что обеспечивает координацию их функционирования, включая рост и развитие. Эндокринные железы и нервная система лишь корректируют дистантные гуморальные связи органов и, таким образом, жизнедеятельность организма в целом адекватно состоянию организма в процессе его взаимодействия с окружающей средой (обитания). Кроме того, сосуды осуществляют связи между органами не только горизонтальные, но и вертикальные в иерархии индивидуальной организации: от нервной системы и эндокринных желез (главные центры регуляции) ко всем органам, включая сами центры, от органов – к тканям и клеткам (через тканевые каналы и межклеточные щели), а затем – в обратном направлении (обратная связь). Сосуды с кровью образуют остов общей конституции человека, который связывает функциональную конституцию (циркуляция как «управляющая сетка» жизнедеятельности) с морфологи-

ческой (сосудистый каркас как «защитная сетка» кровотоков): тип обмена веществ ↔ соматотип. Поэтому вазогемальный (циркуляционный) фактор, с моей точки зрения, должен занимать центральное положение в любой схеме общего устройства человека. Это не означает принижение значения других органов и систем, тем более, что на практике компоненты сомы наиболее доступны для исследования.

Наиболее известна зависимость размещения ветвей аорты человека от его соматотипа в области дуги и брюшной части аорты [44]: расширение тела с его укорочением сопровождаются сближением ветвей брюшной аорты и расхождением ветвей дуги аорты. Это отражается на окружении аорты, в частности, на строении и положении начального и конечного отделов грудного протока [12, 17, 39]. В литературе, впрочем, по разному описываются указанные процессы. Так Е.П. Мерперт [8] различал два типа брюшной аорты в связи с положением ее висцеральных ветвей – концентрированный и дисперсный, или децентрированный. Он считал, что чем ниже проходит верхняя граница брюшной аорты, тем выше концентрация ее ветвей. В.Н. Шевкуненко [44] выделял два типа ветвей брюшной аорты по их строению – магистральный и рассыпной, соответственно при низком и высоком уровне размещения бифуркации брюшной аорты. А.А. Кованов и Т.И. Аникина [8] полагают, что концентрированный тип брюшной аорты Е.П. Мерперта соответствует рассыпному типу ее ветвей по В.Н. Шевкуненко, а дисперсный – магистральному. Е.П. Мерперт не нашел подтверждения положениям В.Н. Шевкуненко о том, что концентрированный тип (рассыпной [44]) сочетается с высоким уровнем бифуркации аорты, а дисперсный (магистральный [44]) – с ее

низким уровнем. Чем ниже верхняя граница брюшной аорты (аортальное отверстие диафрагмы), тем больше концентрация висцеральных ветвей брюшной аорты. По ориентирам Е.П. Мерперта концентрация (сближение) ветвей брюшной аорты происходит при ее укорочении, что характерно для брахиморфного соматотипа, дисперсия ветвей удлиняющейся брюшной аорты – для долихоморфного соматотипа.

Я объяснил возникновение таких морфотипов брюшной аорты, которые обнаружил уже у плодов человека, следующим образом [17]. Тело поджелудочной железы разделяет чревный ствол (выше) и верхнюю брыжеечную артерию (ниже), правая почечная артерия отходит от аорты между ними, позади головки поджелудочной железы, которая обычно срастается с задней брюшной стенкой позднее тела поджелудочной железы. На ее тело «опирается» своими ветвями короткий чревный ствол. Большая часть верхней брыжеечной артерии находится в корне брыжейки тонкой кишки, т.е. нисходящей части пупочной кишечной петли до вторичных сращений брюшины, которые обычно начинаются в области двенадцатиперстно-тощекишечного изгиба и тела поджелудочной железы. Клубок петель интенсивно удлиняющейся тонкой (средней) кишки «тянет» верхнюю брыжеечную артерию в каудальном направлении с удалением от чревного ствола. Чем быстрее фиксируются тело и головка поджелудочной железы к задней брюшной стенке и корень брыжейки пупочной кишечной петли (и начального отрезка тощей кишки) к головке поджелудочной железы, тем быстрее стабилизируются уровни отхождения висцеральных ветвей от брюшной аорты и взаиморасположение их начальных отрезков [17]. Установлено, что нефиксация брыжеек толстой кишки (восходящей части пупочной кишечной петли) чаще обнаруживается у людей с брахиморфным телосложением, чем с долихоморфным телосложением [35]. В таких случаях под давлением крупной печени, особенно ее правой доли, тело и головка поджелудочной железы, двенадцатиперстная кишка, правые почка и надпочечник, сопряженные с ними начальные отрезки висцеральных ветвей брюшной аорты смещаются каудально. Напротив, при ранней и быстрой фиксации указанных органов указанные артерии сохраняют высокое положение. Если дорсальные сращения брюшины опережают ее вентральные (относительно поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки) сращения, то расстояние между чревным стволом и, возможно, правой почечной артерией,

краниально, и верхней брыжеечной артерией, каудально, увеличивается. Обычно головка поджелудочной железы фиксируется к задней брюшной стенке после ее тела, а дорсальная фиксация двенадцатиперстной кишки наблюдается еще позднее. А это область правой почечной ножки. Возможны и другие варианты вторичных сращений брюшины и становления дефинитивных анатомотопографических взаимоотношений внутренних органов брюшной полости в парааортальной области, поскольку индивидуальны темпы роста печени и других органов плода человека [18]. И не только внутренних органов. Печень доминирует в органогенезе брюшной полости, особенно заметно у эмбрионов 2-го мес, но и сама печень (и не только!) находится в тесных «рамках» стенок формирующейся брюшной полости (~соматотип). Поэтому на 5-й нед эмбриогенеза возникает пупочная кишечная петля, которая возвращается в брюшную полость плодов 9-9,5 нед в связи с уменьшением объема печени относительно емкости брюшной полости [18].

Строение ветвей аорты очень варьирует и не всегда удается установить ясную корреляционную связь между их морфотипом и соматотипом человека, тем более – устройством регионального окружения. Так по данным В.А. Павленко [44], у лиц с брахиморфным телосложением чаще всего наблюдается горизонтальное положение петель тонкой кишки, у лиц с долихоморфным телосложением – вертикальное, с мезоморфным – косое. Все эти три типа положения петель тонкой кишки отражают характер прикрепления корня ее брыжейки, линия которого может приближаться к горизонтали или вертикали, а может иметь косое направление. Сопоставление рассуждений Е.П. Мерперта и В.Н. Шевкуненко позволяет сделать вывод, что при долихоморфном телосложении человека длинная верхняя брыжеечная артерия должна иметь магистральное строение и более вертикальную ориентацию, как и петли тонкой кишки, а при брахиморфном телосложении короткий ствол артерии должен быстро рассыпаться в коротком корне брыжейки тонкой кишки на множество ветвей к ее поперечным петлям. В действительности рассыпной тип архитектоники верхней брыжеечной артерии обнаружен лишь в 4% случаев, магистральный тип – в 80% случаев. Но астеники и долихоморфы не встречаются в 20 раз чаще гиперстеников и брахиморфов! При этом магистральный тип строения верхней брыжеечной артерии характеризуется чаще всего тем, что только основной ствол артерии имеет вид ма-

гистралы, вторичные же его ветви и их разветвления большей частью построены по рассыпному типу [42, 44]. К этому следует добавить, что ствол верхней брыжеечной артерии имеет очень переменное строение (отсутствие, удвоение и т.д.) и три разных топографических отдела (поджелудочный, поджелудочно-двенадцатиперстный и брыжеечный). Обычно рассматривается и обсуждается строение брыжеечного отрезка артерии, которое зависит от разных причин, в т.ч. от очень переменной длины тонкой кишки и ее брыжейки. Ветви от артерии к петлям тонкой кишки могут отходить более или менее самостоятельно (сегментарное строение – множество мелких ветвей), общими стволами (зональное строение) или комбинированным способом (зонально-сегментарное строение) [8]. Конечную ветвь верхней брыжеечной артерии может служить подвздошно-ободочная артерия или артерия червеобразного отростка. Подвздошно-ободочная артерия может быть конечной или боковой ветвью верхней брыжеечной артерии, иметь разное строение – магистральное, рассыпное, петлистое или переходное, причем соотношение вариантов ее строения по разным данным очень варьирует [8, 42]. Аппендикулярная артерия может отходить как от ствола подвздошно-ободочной артерии, так и от ее подвздошной ветви [42]. Магистральный тип аппендикулярной артерии совпадает чаще с низким положением подвижного червеобразного отростка (как и слепой кишки, что характерно для брахиморфов [22, 42]), который при рассыпном типе строения своей артерии занимает более высокое положение. При ее петлистом строении (31% случаев) обнаружено наиболее высокое положение червеобразного отростка с плотной его фиксацией позади тонкой или слепой кишки [44]: выше давление на брыжейку – больше анастомозов.

С ветвлением брюшной аорты (сближение ее висцеральных ветвей – расширение начала грудного протока) коррелируют тип и уровень слияния поясничных стволов как у взрослого человека [39], так и у его плодов [17]. Они коррелируют с размещением как ветвей брюшной аорты, так и связанных с ними поясничных лимфоузлов, которое устанавливается у плодов в период вторичных сращений брюшины [17]. Последние кардинально изменяют анатомо-топографические взаимоотношения внутренних органов брюшной полости, а закладка лимфоузлов – строение лимфатической системы. Оба процесса связаны с давлением растущих органов брюшной полости на ее стенки и содержимое. Вторичные сраще-

ния брюшины определяют линии и уровни прикрепления брыжеек и брюшинных связок, где размещаются висцеральные лимфоузлы. Так дорсальные (относительно двенадцатиперстной кишки и ее брыжейки) сращения брюшины протекают быстрее, чем вентральные, а закладка поясничных лимфоузлов происходит раньше, чем висцеральных лимфоузлов. Необычно раннее, тем более опережающее развитие вторичных сращений ободочной кишки сопровождается вентральным отклонением и деформациями двенадцатиперстной кишки с уменьшением: 1) ее давления на заднюю брюшную стенку и брыжейки; 2) расчленения их лимфатических коллекторов закладками лимфоузлов. При ранних дорсальных вторичных сращениях двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа, вероятно, тормозят каудальное смещение чревного ствола, верхних брыжеечной и поясничных артерий. При этом обнаруживаются более высокое и рассеянное размещение поясничных лимфоузлов, более высокие начало и слияние поясничных стволов [17]. Нефиксация брыжеек толстой кишки у людей с брахиморфным телосложением обнаруживается чаще, чем у людей с долихоморфным телосложением [35]. У первых З.А. Махмудов [38] нашел больше, чем у вторых, верхних брыжеечных лимфоузлов, всех и периферических.

М.С. Лисицын [11, 12] описал варианты ветвления дуги аорты и размещения ее ветвей, а также особенности хода грудного протока в этой области в связи с формой грудной клетки. При узкой верхней апертуре удлиненной, узкой грудной клетки, характерной для долихоморфов, крутая дуга аорты стоит кососагиттально и высоко, проецируясь на верхний край рукоятки грудины; отходящие от дуги ветви расположены близко одна к другой (концентрация стволов); грудной проток образует «высокую», крутую шейную дугу, а бифуркация трахеи – острый угол. При широкой апертуре короткой и широкой грудной клетки у брахиморфов плоская, почти фронтальная дуга аорты находится ниже, на уровне II межреберья, ее ветви широко расставлены (дисперсия стволов); грудной проток образует «низкую», плоскую дугу, а бифуркация трахеи – почти прямой угол [8, 44].

Таким образом, начиная с эмбрионального периода развития человека, его висцера, включая аорту, и сома тесно взаимосвязаны. Их взаимодействия в ходе онтогенеза человека детерминируют их дефинитивные взаимоотношения, в т.ч. морфотипов аорты и соматотипов индивида. Аорта и ее ветви объединяют органы в ДКС в виде пери-

артериальных комплексов. Органы дифференцируют тело человека на сегменты, направляя рост аорты и ее ветвей. В результате артерии, вокруг которых группируются обслуживаемые органы, претерпевают соответствующие морфогенетические адаптации, в т.ч. выражающиеся в изменениях формы сегментарных артерий, например: 1) вытяжение верхней брыжеечной артерии в брыжейке удлиняющейся пупочной кишечной петли с выходом за пределы брюшной полости эмбриона на 5-й нед и возвращением в брюшную полость у плодов 9-9,5 нед с последующим распластыванием (вместе с ветвями артерии) на задней брюшной стенке в процессе вторичных сращений брюшины, причем в разных вариантах, 1а) последнее относится и к системе нижней брыжеечной артерии; 2) формирование трифуркации чревного ствола в связи с морфогенезом комплекса [печень – желудок – поджелудочная железа], когда под давлением печени поджелудочная железа распластывается на задней брюшной стенке, вытягивая печеночную и селезеночную ветви ствола вправо и влево за своими головкой и хвостом, его краниальная ветвь фиксируется пищеводно-желудочным сегментом передней кишки. Об адаптационных изменениях в строении стенок артерий я писал выше.

Итак, артериальное дерево образует висцеральный скелет тела человека, сегментирует его уже у эмбриона (морфогенез сомитов и ДКС). Артериальное дерево своей структурой отражает главный принцип механики морфогенеза ДКС человека – развитие тела путем его продольно-радиальной сегментации: от продольного ствола аорты, изгибающегося в начале под давлением головы (дуга), последовательно отходят (косо)радиальные ветви, они сами выступают в периабдоминальных комплексах органов в роли продольного ствола с уже от него отходящими радиальными ветвями (сегментобразующими осевыми структурами), и т.д. Ветви аорты могут соединяться между собой (анастомозировать) и замыкать артериальные кольца, воспроизводя таким образом лучевое устройство. Первичные вены дублируют артериальное дерево. Ветви артериального и венозного деревьев тоже так или иначе анастомозируют, замыкая кровеносную систему в круг, деформируемый неравномерным ростом органов. В смещенном центре этого круга находится сердце. Таким образом, продольное вытяжение тела эмбриона и его частей, иные их деформации в связи с их неравномерным ростом сопровождаются адекватными изменениями формы кровеносного круга,

его секторов, петель артериального дерева, маскируя признаки первичной радиальной организации. Артерии, управляющий канал интегративной сердечно-сосудистой системы, выделяются в ее составе среди сосудов всех типов благодаря наиболее жесткой структуре стенок и наиболее высокому кровяному давлению на протяжении всего онтогенеза человека. Поэтому артерии становятся стержнем сосудисто-нервных пучков, вокруг которых окружающие органы группируются в ДКС. Артериальное дерево тела человека формируется в процессе эмбрионального органогенеза и адекватно ему и уже в эмбриогенезе становится осевым скелетом формирующихся ДКС – основой для развития и конструирования дефинитивного тела человека: скелет – то, что служит основой для дальнейшего развития или конструирования какого-нибудь целого.

Однако принято считать: «Нервная система ведает всеми процессами животного организма в его взаимодействии с факторами внешней среды» [9], «регулирует и координирует деятельность всех органов и систем, обеспечивает связь организма с внешней средой и является материальной основой сознательной деятельности человека» [16], «осуществляет связь организма с внешней средой (соматическая нервная система) и с внутренними органами (вегетативная, или автономная, нервная система)» [41]. Причем «...это та часть живой системы, которая специализируется на передаче информации и на интегрировании реакций в ответ на воздействие окружающей среды» [43]. Нервная система осуществляет связь между участком высшего многоклеточного организма, на который падает раздражение из внешней среды, и реагирующим органом, обуславливая собою ответные реакции. Вместе с тем нервная система объединяет и регулирует деятельность всех органов тела, функционирующих как одно целое в соотношении друг с другом [9]. Проникая своими разветвлениями во все органы и ткани, нервная система «является материальным анатомическим субстратом объединения (интеграции) организма в единое целое, наряду с гуморальной связью» [33]; «...организм – это не сумма отдельных частей и органов, а живая целостная система, находящаяся в непрерывных взаимоотношениях с внешней средой... Целостность организма во взаимоотношениях с внешней средой определяется в первую очередь деятельностью нервной системы. Она обеспечивает внутреннюю согласованность и непрерывное взаимодействие отдельных частей и органов внутри организма, которые позволяют ему во взаи-

моотношениях с внешней средой проявлять себя как живая целостная система... руководящую и координирующую роль в жизнедеятельности организма и его взаимоотношениях с внешней средой принимает на себя кора полушарий большого мозга... в филогенезе и онтогенезе нервная система развивается в пределах эктодермы, ... непосредственно граничащего с внешней средой наружного зародышевого листка» [5]. Мозг и отходящие от него ко всем органам, в т.ч. к оболочкам мозга, нервы (центральная и периферическая нервная система) играют ключевую роль в жизни человека физиологически – рефлекторная нервная деятельность [16, 19, 43].

Я предложил [28] пересмотреть существующие представления о роли сердечно-сосудистой системы в становлении общей конституции человека и ее типов – она явно выходит за рамки гуморальной регуляции жизнедеятельности организма человека и его развития: органы этой системы различным образом участвуют в межорганных взаимодействиях [19, 23, 25]. Происхождение сердечно-сосудистой системы, между прочим, так или иначе связывают с мезодермой, разделяющей и объединяющей два других зародышевых листка [4, 5, 16, 19].

Общепризнано: нервная и сердечно-сосудистая системы – интегративные в организме человека, причем функционально сопряжены. Раньше их объединяли в единый аппарат – периферические пути, проводящие жидкости (сосуды) и раздражение (нервы) [4]. Проведение нервных импульсов по нервам можно представить как особую разновидность циркуляции жидкостей внутренней среды (нейромедиаторов) между автономными компартментами тела, причем импульсной, прерывистой (в синапсах). Нечто подобное можно наблюдать в лимфатических сосудах и ряде вен с множеством клапанов: их створки путем смыкания (закрытия клапанов) временно разделяют сосудистую полость на автономные компартменты – полости межклапанных сегментов. В организме человека нервная система регулирует все процессы, прямо (нервные окончания) или опосредованно, через сердечно-сосудистую систему (нейрогуморальная связь). Регуляция (от лат. *regulare* – приводить в порядок) – какое-либо явление или сила, вносящие в известную область порядок и правильность. Это процесс, который еще можно определить словом «коррекция» (лат.) – вносить поправки, поправлять (в соответствии с изменениями внешней и внутренней среды организма). Сосуды, в первую очередь – аорта с ее ветвями, выступают в роли не только

носителей информации в виде состава крови (гуморальная связь органов), но и организатора корпоральных сегментов. Организация (франц. < греч.) означает устройство, сочетание, объединение в одно целое, имеет функциональную и структурную составляющие, т.е. это понятие гораздо более широкое, чем регуляция.

Сравнение роли нервной и сердечно-сосудистой систем в области интеграции органов человека и обеспечения целостности его организма можно свести к сравнению понятий «процесс» и «структура». Если слово «процесс» (лат.) означает прохождение, продвижение, изменение чего-либо, в т.ч. в организме, то слово «структура» (лат.) – строение, устройство, т.е. нечто устоявшееся в организме. Нервная система – главный регулятор или корректор жизнедеятельности человека, всякого его движения, в т.ч. роста и развития, а сердечно-сосудистая система – главный организатор и непосредственный участник, т.е. устроитель движущейся биомассы индивида. Упрощенно нервную систему можно представить как мозг с отходящими от него нервами ко всем органам. В сердечно-сосудистой системе им соответствуют сердце и кровеносные сосуды. Нервная система функционирует с учетом (через свои рецепторы) состояния (включая изменения) окружающей среды – внешней и внутренней сред организма. Сердечно-сосудистая система непосредственно контактирует только с его внутренней средой. Изменения его внешней среды сказываются на состоянии сердечно-сосудистой системы опосредовано, через нервную систему и кровоснабжаемые органы (нервная и гуморальная связи). О нейроэндокринной системе и регуляции. Эндокринные железы тесно связаны с циркуляционной системой, морфологически и функционально, поскольку используют сосуды и тканевые каналы в качестве своих выводных протоков, как и кроветворные органы, поставляющие в сосуды кровь и ее очищающие [19, 23]. Эндокринные железы – это приставки (насадки) сосудистого русла, осуществляющие более сложную (гормональную) форму гуморальной регуляции. Нервная система влияет на функции органов двояко: их иннервация – прямая нервная регуляция, в т.ч. движений сосудов и эндокринных желез, и через посредство последних (нейрогуморальная связь) – непрямая нервная регуляция. Нервная система сама возникла в эволюции как приставка циркуляционной системы (чувствительные клетки в эктодерме низших животных). Гуморальная связь между рецепторами и эффекторами постепенно усложнялась, дополнялась через

кровоток гормонами и, наконец, нервными проводниками [36]. У человека они идут (и растут [1] из нервной трубки эмбриона) к органам вдоль артерий. С момента закладки на наружной поверхности тела эмбриона в виде утолщения эктодермы мозг прогрессивно обособливается от окружающей среды и органов: 1) биомеханически – нейруляция с погружением в толщу формирующейся сомы, генез фиброзно-хрящевой и, начиная с плодов, костной капсул (череп и позвоночный столб – соматический барьер); 2) биохимически и иммунологически – гематоэнцефалический барьер. Эдакое руководство всем и вся издалека: мозг запускает длинные «щупальца» во все органы – приставка системы автоматического управления с обратной связью? Аорта, напротив, находится «в гуще событий» с момента ее эндотелиальной закладки в те же сроки, что и закладка мозга, но на внутренней стороне тела эмбриона. В его стенках и полостях, в окружении кровоснабжаемыми органами аорта и ее ветви контактируют с ними напрямую, механически (при посредстве соединительной ткани и без него), гидравлически (кровоток) и биохимически (кровь). Ветви аорты внедряются во все органы, где тонкие прослойки рыхлой соединительной ткани разделяют и объединяют микрососуды с кровью и перивазальные ткани (гемоканевой метаболизм через тканевые каналы). Морфо- и гистогенез аорты и ее ветвей происходят на основе и в процессе межорганных и межтканевых взаимодействий всех типов. В органогенезе нервной системы, мозга особенно, биомеханические (и биохимические) межорганные контакты минимизируются.

Определения нервной системы, оценки ее роли в организме человека так или иначе сводятся к указанию и обоснованию первенства нервной системы в жизнедеятельности человека. Поэтому представления о конституции человека, ее морфологических проявлениях (соматотипе и морфотипах отдельных систем органов) остаются сегодня весьма противоречивыми. Для решения этой проблемы применяются разные, порой диаметрально противоположные подходы: обычно центральное положение в исследованиях занимают соматические, чаще, или висцеральные органы, у физиологов – эндокринные железы или их комплекс с нервной системой. Сердечно-сосудистая система и кровь не рассматриваются или занимают второстепенное положение в известных построениях. Но именно сосуды с кровью объединяют все органы всех систем и как локальные центры метаболизма, и как автономные биомеханические агрегаты клеток

разного типа, обеспечивают не только координацию их функционирования, но и определенное размещение в составе организма человека, направляют морфогенез его корпоральных сегментов [25] – конструирование тела («конструктор»). Нервная система лишь корректирует функции отдельных органов, их дистантные гуморальные связи (через движения сосудов и эндокринных желез) и, таким образом, жизнедеятельность организма в целом адекватно его состоянию в процессе его взаимодействия с окружающей средой («координатор»). Нервная система участвует в устройстве организма как регулятор колебаний в его биосистеме (адаптер-настройщик в приставке САУ ?) – функциональная, нейродинамическая составляющая общей конституции, реализующаяся через ее функциональную, биохимическую составляющую. В этом отношении нервная система доминирует над сердечно-сосудистой системой и использует ее в своих целях (нейрогуморальная регуляция), но явно уступает ей в части конструирования организма, как структурная составляющая общей конституции. Обе системы управляют жизнедеятельностью человека, нервная система – как главный координатор или режиссер (осуществляет дистанционную корректировку функций органов, всех частей единого тела), сердечно-сосудистая система – как оператор (контактная ориентировка их движения – метаболизма, роста, формообразования и т.п.).

Заключение

Общая анатомия предлагает схему устройства тела человека, которая позволяет составить общие представления о структурных основах жизнедеятельности индивида.

Организм у человека и животных состоит из органов [4, 6, 35] и сосудов, начиная, вероятно, с немертин [45]. 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 полости сосудов через межклеточные щели и трансклеточные пути эндотелия. Подобные комплексы тканей, включая сосуды, осуществляют 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 их циркуляторные связи, и представляют собой переходные образования в иерархии структурной организации индивида, в которой основными являются три уровня: клетка ↔ орган ↔

организм. Такова схема общего устройства человека и высших многоклеточных животных, 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.

Современные концепции о конституции человека выстраиваются так или иначе вокруг сомы или нервной системы. Я предлагаю разместить в центре подобных представлений сердечно-сосудистую систему, причем не в качестве единичного управляющего. Поэтому для дальнейшей корректной разработки проблемы следует рассмотреть основные свойства указанных систем: 1) сома / опорный блок, 1.1) кости (твердый скелет) – твердость, низкий уровень метаболизма, опорная и защитная функции; 1.2) скелетные мышцы – упругость, высокий уровень метаболизма, двигательная функция; 2) регуляторный блок, 2.1) сердечно-сосудистая система – циркуляция крови / транспорт вещества, энергии и информации, функция интеграции путем гуморальной (взаимо)связи; 2.2) нервная система – рефлексия (отражение), высокий уровень метаболизма, перенос информации, функция интеграции в форме управления (регуляции, контроля). Внутри комплекса этих систем (в полостях сомы) находятся внутренности, которые выполняют некие промежуточные функции. Подобное можно найти в клетке (структурные и регуляторные белки и их комплексы).

С моей точки зрения, тело человека имеет квазисегментарное устройство, т.е. состоит из ДКС в виде периартериальных комплексов органов, которые сращены в разной степени, особенно на периферии. «Осевой скелет» ДКС образуют ветви аорты и сопровождающие их вены, лимфатические сосуды и нервы. Сегментарный морфогенез тела человека начинается с сомитов эмбриона. Метамерия позднее утрачивается в той или иной мере. При этом сегментация тела сохраняется, даже нарастает, хотя и видоизменяется. Сама неполная первичная, продольно-осевая сегментация эмбриона человека (парахордальные сомиты) трансформируется во вторичную, продольно-радиальную квазисегментацию путем деления его тела на периартериальные комплексы дефинитивных органов в процессе все более неравномерного роста сомитов и других органов, ресегментирующего тело с адекватными изменениями сосудов и нервов [18, 20, 22-24]. Причем морфогенез ДКС вокруг ветвей аорты – процесс аperiодический, в отличие от сомитогенеза.

Список литературы

1. Бодмер Ч. Современная эмбриология. – М.: изд-во «Мир», 1971. – 433 с.
2. Богомолец А.А. Введение в учение о конституциях и диатезах. – М.: изд-е М. и С. Сабишниковых, 1926. – 172 с.
3. Бюкли О. Лекции по сравнительной анатомии / пер. с нем.яз. – Петроград: изд-во А.Ф. Девриена, 1917. – 502 с.
4. Воробьев В.П. Анатомия человека. Руководство и атлас для студентов и врачей. – М.: Гос.мед.изд-во, 1932. – Т. 1. – 702 с.
5. Жданов Д.А. Лекции по функциональной анатомии человека (избранные труды). – М.: изд-во «Медицина», 1979. – 316 с.
6. Иванов Г.Ф. Основы нормальной анатомии человека. – М.: Медгиз, 1949. – Т. 1. – 795 с.
7. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену / пер. с англ.яз. – М.: изд-во «Мир», 1983. – Т. 1. – 360 с.
8. Кованов А.А., Аникина Т.И. Хирургическая анатомия артерий человека. – М.: изд-во «Медицина», 1974. – 360 с.
9. Лебедкин С.И., Герке П.Я. Основы теоретической анатомии человека. – Рига: изд-во АН Латвийской ССР, 1963. – 356 с.
10. Либберт Э. Основы общей биологии / пер. с нем. – М.: изд-во «Мир», 1982. – 440 с.
11. Лисицын М.С. К хирургической анатомии art. апонатае с точки зрения оперативных доступов к ней // Юбил. сб. проф. И.И. Грекова. – 1921. – С. 229-234.
12. Лисицын М.С. Ductus thoracicus // Новый хирург. архив. – 1922. – Т. 1. – Кн. 4. – С. 576-584.
13. Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Нормальная анатомия человека. Изд-е 2-е. – М.-Л.: Гос.мед.изд-во, 1933. – 611 с.
14. Мамченко Г.Ф. Клиническая гомеопатия. – Одесса: изд-во Медун-та, 1996. – 240 с.
15. Международная анатомическая терминология / Л.Л. Колесников. – М.: изд-во «Медицина», 2003. – 424 с.
16. Никитин А.Ф., Жоголев Д.Т., Гибадулин Т.В. и др. Биология. Современный курс. – СПб: изд-во «Спецлит», 2005. – 480 с.
17. Петренко В.М. Развитие лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека. – СПб: изд-во СПбГМА, 1998. – 364 с.
18. Петренко В.М. Эмбриональные основы возникновения врожденной непроходимости двенадцатиперстной кишки человека. – СПб: изд-во СПбГМА, 2002. – 150 с.
19. Петренко В.М. Анатомия человека. Тезисы лекций. – СПб: изд-во СПбГМА, 2004. – 72 с.
20. 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.
21. Петренко В.М. Рекомбинационный морфогенез лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека // Успехи соврем. естествозн-я. – 2011. – № 1. – С. 20-26.
22. Петренко В.М. Сегментарная организация лимфатической системы и тела человека // Междунар. журнал приклад. и фунд. исслед-й. – 2012. – № 12. – С. 82.
23. Петренко В.М. Устройство организма у человека и высших животных // Успехи соврем. естествозн-я. – 2014. – № 2. – С. 32-35.
24. Петренко В.М. Конституция лимфатической системы. – СПб: изд-во ДЕАН, 2014. – 60 с.
25. Петренко В.М. Квазисегментарное устройство тела человека // Междунар. журнал приклад. и фунд.исслед-й. – 2014. – № 8. – Ч. 1. – С. 59-62.
26. Петренко В.М. Органы сердечно-сосудистой системы // Соврем. науч. вестник. – 2014. – № 43 (239). – С. 33-37.

27. Петренко В.М. Общая анатомия человека сегодня // *Международ. журнал exper. образ-я.* – 2014. – № 11. – Ч. 1. – С. 8-9.
28. Петренко В.М. Общая конституция человека и ее типы. Вазогемальный аспект проблемы // *Междунар. журнал приклад. и фунд. исслед-й.* – 2014. – № 11. – Ч. 2. – С. 291-294.
29. Петренко В.М. Общая конституция человека и ее типы. Невральный аспект проблемы // *Успехи соврем. естествозн-я.* – 2015. – № 1. – Ч. 4. – С. 584-587.
30. Петренко В.М. Механика сегментации тела у эмбриона человека // *Междунар. журнал exper. образ-я.* – 2015. – № 2. – Ч. 1. – С. 21-24.
31. Петренко В.М. Лимфатическая и лимфоидная составляющие корпоральных сегментов человека // *Инноват. наука.* – 2015. – № 3. – С. 234-235.
32. Петренко В.М. Концептуальные основы проведения научных исследований (из серии: «Как устроена жизнь? Анатомия поиска») // *Таврический научный обозреватель.* – 2015. – № 3. – Ч. 2. – С. 50-54.
33. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. *Анатомия человека.* 12-е изд-е. – СПб: издат. дом СПбМАПО, 2004. – 720 с.
34. Раубер А. *Анатомия человека.* 6-е изд-е / пер. с нем. – СПб: изд-е К.Л. Риккера, 1905. – Т. 1. – 984 с.
35. Романов П.А. *Клиническая анатомия вариантов и аномалий толстой кишки.* – М.: изд-во «Медицина», 1987. – 192 с.
36. Ромер А., Парсонс Т. *Анатомия позвоночных.* Перев. с англ. яз. – М.: изд-во «Мир», 1992. – Т. 2. – 406 с.
37. Сапин М.Р., Билич Г.Л. *Анатомия человека.* – М.: изд-во «ГЭОТАР-Медиа», 2008. – Т. 1. – 608 с.
38. Сапин М.Р., Борзяк Э.И. *Внеорганные пути транспорта лимфы.* – М.: изд-во «Медицина», 1982. – 264 с.
39. Семенов Г.М. *Хирургическая анатомия брюшной части грудного протока* // *Арх. анат.* – 1988. – Т. 94. – № 10. – С. 55-59.
40. Тегакко Л., Кметинский Е. *Антропология.* – М.: изд-во «Новое знание», 2004. – 400 с.
41. Фаллер А. и Шюнке М. *Анатомия и физиология человека.* Перев. с англ. яз. – М.: изд-во «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2008. – 537 с.
42. *Хирургическая анатомия живота* / под ред. А.Н. Максименкова. – Л.: изд-во «Медицина», 1972. – 688 с.
43. Шаде Дж. и Форд Д. *Основы неврологии.* Перев. с англ. яз. – М.: изд-во «Мир», 1976. – 350 с.
44. Шевкуненко В.Н., Геселевич А.М. *Типовая анатомия человека.* – Л.-М.: ОГИЗ, Гос. изд-во биол. и мед. лит-ры, 1935. – 232 с.
45. Шмальгаузен И.И. *Основы сравнительной анатомии позвоночных животных.* – М.: Гос.уч-пед.изд-во наркомпроса РСФСР, 1938. – 488 с.
46. William D., Willis Jg. *Фундаментальная и клиническая физиология* / Камкин А.Г., Каменский А.А. – М.: изд-во «Академия», 2004. – 1073 с.