

*О.Д. Мяделец<sup>1</sup>, Н.Я. Мяделец<sup>2</sup> и В.О. Мяделец<sup>1</sup>*

## УЧЕНИЕ ОБ ОРГАНЕ, КАК ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА, И ЕГО МЕСТО В ПРЕПОДАВАНИИ ГИСТОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ И МЕДИЦИНСКОМ КОЛЛЕДЖЕ

<sup>1</sup> Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии (зав. — проф. О.Д. Мяделец), Витебский государственный медицинский университет; <sup>2</sup> Витебский государственный медицинский колледж

В работе рассматриваются методологические вопросы преподавания гистологии в медицинском университете и медицинском колледже. Авторы ставят вопрос о необходимости преподавания раздела «Введение в частную гистологию» и внесения соответствующей главы в учебники, поскольку формирование у студентов общих представлений о строении и функции органов, их составных частях, классификации в дальнейшем облегчит изучение конкретных органов в разделе «Частная гистология». Авторы описывают собственный опыт преподавания раздела, посвященного общим закономерностям строения органов, приводят основные положения и классификации, которые используются ими в течение ряда лет.

**Ключевые слова:** гистология, органы, строение, функция, классификация, преподавание

Гистология, как предмет, изучает не только ткани, как это определено в названии, но и микроскопическое строение органов. Как известно, орган — это иерархическая система, часть организма, имеющая специфическое строение, образованная несколькими тесно взаимодействующими для выполнения специфических органных функций типами тканей. Любой орган животного организма развивается из нескольких зародышевых листков, конкретнее — эмбриональных зачатков, и представляет собой анатомически и функционально оформленную часть организма. Поэтому в состав органа всегда входят представители нескольких типов тканей, которые расположены не хаотично, а в строгом для каждого органа порядке, образуя сложную и закономерную структуру, соответствующую функциям органа и обеспечивая возможность его питания и иннервации. При этом в большинстве случаев одна из составляющих орган тканей является основной, ведущей в функциональном отношении, т.е. ответственной за основные органные функции. Вследствие разнообразия функций гистологическое строение органов также неодинаково, и в организме невозможно найти два абсолютно идентичных органа (исключая парные). Вместе с тем, имеются и общие закономерности в строении органов. Поэтому студент должен иметь общие представления об этих закономерностях, знать типы органов, составные части органов каждого типа, а также ряд других общих положений, прежде чем он приступит к изучению конкретных органов.

Изучение органов осуществляется в таком важном и самом объемном разделе гистологии, как частная гистология, или микроскопическая анатомия органов. К большому сожалению во всех доступных учебниках по гистологии традиционно отсутствует раздел «Введение в частную гистологию», во всяком случае, в том объеме, который необходим для последующего изучения гистологии конкретных органов. Единственное исключение составляет учебник И.Ф. Иванова и П.А. Ковальского «Цитология, гистология и эмбриология» [4], предназначенный для ветеринарных институтов. Однако данный учебник в последний раз переиздавался в 1976 г., и поэтому широкой научной и педагогической гистологической общественности неизвестен. В нем в небольшом разделе (1 стр.) изложены представления об органах, выделены паренхиматозные и слоистые органы, описаны паренхима и строма паренхиматозных органов. Однако некоторые положения, изложенные в этом разделе, вызывают недоумение. Так, описывая эмбриогенез органов, авторы указывают: «Вследствие неравномерного роста и различных качественных изменений тканей в организме зародыша выделяются части различного вида и строения. Это есть органы — кожа, нервная трубка, хорда и др.». Здесь авторы смешивают понятия «орган» (кожа) и «эмбриональный зачаток» (нервная трубка, хорда). Далее при характеристике слоистых органов авторы как составную их часть выделяют слои, но совершенно забывают об оболочках. В иных учебных пособиях имеются и другие неудачные примеры,

когда, например, смешиваются понятия «Орган» и «Часть тела», а вся совокупность эндотелиоцитов организма расценивается как «самый большой орган человеческого тела». Эта терминологическая путаница ведет к тому, что и студенты, и даже практические патоморфологи часто допускают смысловые ошибки при описании отдельных иерархических структур организма. Вместе с тем, этих ошибок можно успешно избежать, вставив в учебные пособия относительно небольшой раздел об общих закономерностях строения органов, для того, чтобы студент в начале изучения вопросов частной гистологии мог составить вполне определенное и четкое представление о предмете изучения.

Авторы настоящей статьи глубоко убеждены в том, что в учебнике по гистологии, цитологии и эмбриологии обязательно должна быть глава «Введение в частную гистологию» (равно как должна быть глава «Введение в общую гистологию», которая также отсутствует во многих учебниках). Один из авторов сделал попытку восполнить указанный пробел и ввел данную главу в изданные учебные пособия [6–8]. Эта небольшая по объему глава (7 стр.) включает следующие разделы: 1) определение и классификация органов; 2) структурно-функциональные элементы (СФЭ) (единицы) органов; 3) гематопаренхиматозные барьеры (ГПБ); 4) физиологическая и репаративная регенерация органов. Гистотипическая и органотипическая регенерация; 5) радиочувствительность органов.

В первом разделе дается определение органа как иерархического уровня организации организма человека и животных, приведена классификация органов, в которой выделены 4 их типа: 1-й — органы паренхиматозного типа; 2-й — органы слоистого типа; 3-й — атипичные органы; 4-й — органы смешанного типа. Среди паренхиматозных органов выделены дольчатые, зональные, пучковые и смешанные.

Составляющие паренхиматозные органы ткани в функциональном плане делятся на две группы. Одна из них определяет выполнение главных функций органа и называется паренхимой (греч. *parenchyma* — мякоть). Клетки паренхимы такого органа в ряде случаев имеют один источник развития и общие функции, однако довольно часто они происходят из разных источников и выполняют различные функции. В качестве паренхимы в разных органах могут выступать различные виды тканей, относящиеся к одному из четырех известных тканевых типов. Например, в скелетной мышце роль паренхимы выполняет скелетная поперечнополосатая мышечная ткань,

в железах — секреторный эпителий, в головном и спинном мозгу — нервная ткань. В сухожилиях паренхима образована плотной оформленной волокнистой соединительной тканью, в хряще — гиалиновой или эластической хрящевой тканью и т. д.

Вторая часть органов паренхиматозного типа выполняет опорную, трофическую функцию, служит проводником сосудов, нервов и называется стромой (греч. *stroma* — подстилка, постель). Строма паренхиматозных органов состоит из покрывающей орган оболочки, или капсулы (образованной обычно плотной волокнистой соединительной тканью), отходящих от нее перегородок из рыхлой волокнистой соединительной ткани (септы, или трабекулы) и интерстициальной рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани. Роль стромы в органе, несмотря на кажущуюся ее второстепенность, очень важна. Строма содержит малодифференцированные, камбиальные клетки и клетки с защитными функциями, кровеносные, лимфатические сосуды и нервный аппарат, благодаря чему выполняет опорно-механическую, пластическую, трофическую, защитную, формообразующую, регуляторную функции, влияет на функции паренхимы и органа в целом, участвует в его развитии и регенерации.

В паренхиматозных дольчатых органах вся паренхима делится прослойками соединительной ткани на структурно-функциональные единицы различной формы — дольки, имеющие общий план строения и функции. Примерами таких органов являются печень, поджелудочная железа, слюнные железы. В некоторых органах, например, в околощитовидной железе, дольки могут быть выражены неотчетливо. Паренхиматозные зональные органы — такие органы, которые подразделяются на зоны, различающиеся как по строению, так и по функциям. Например, почка делится на две зоны: корковое и мозговое вещество. Такое подразделение применяется и в отношении надпочечников, причем корковое вещество там, в свою очередь, делится на три собственные зоны, различные по строению и функциям. Хрящ как орган также относится к паренхиматозным зональным органам: имеет три зоны (надхрящницу, зоны малодифференцированного и дифференцированного хряща). К паренхиматозным пучковым органам можно отнести скелетные мышцы, сухожилия, нервы. В этих органах элементы составляющих их тканей имеют закономерное, правильное расположение, формируя пучки, разделенные прослойками стромы. Некоторые органы совмещают в себе признаки дольчатых, пучко-

вых и зональных органов. Мы определили их как смешанные паренхиматозные органы. Например, в тимусе, имеющем дольчатое строение, каждая долька состоит из двух зон: коркового и мозгового вещества. В зональном органе — почке выделяют доли и дольки. Следует, однако, оговориться, что у взрослого человека доли и дольки в почке выражены недостаточно отчетливо. Спинной мозг сочетает в себе признаки строения как зонального (имеются зоны белого и серого вещества), так и пучкового (белое вещество построено из пучков отростков нервных клеток) типа.

К органам слоистого типа относят, в первую очередь, все полые органы. В этих органах нет подразделения на паренхиму и строму. Такие органы имеют в своем составе несколько оболочек. В сосудах, например, выделяют внутреннюю (интиму), среднюю и наружную (адвентицию) оболочки. В органах пищеварительного тракта имеются четыре оболочки (слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная и серозная или адвентициальная оболочки), часть которых, в свою очередь, подразделяются на слои, или пластинки. Каждый слой образован чаще одним, основным для него видом ткани, но может включать элементы нескольких типов тканей (например, в собственной пластинке слизистых оболочек, образованной соединительной тканью, содержатся нервные стволы, а также в ряде случаев простые железы). Строение каждого слоя отвечает выполняемой им функции в составе оболочки. К органам слоистого типа, помимо кровеносных, лимфатических сосудов и органов пищеварительного тракта, относят органы мочеполового тракта и воздухоносных путей. К этим органам относятся также трубчатая кость, в которой различают свои характерные слои: надкостницу, слой наружных опоясывающих пластинок, слой остеонов и слой внутренних опоясывающих пластинок. Некоторые органы, например, кожа, глазное яблоко, не являются полыми, но по характеру расположения в них тканей относятся к слоистым, так как образованы оболочками (глаз) или слоями (кожа).

Считаем необходимым обсудить следующий вопрос. Во многих учебниках при описании строения слоистых органов смешиваются понятия «Оболочка» и «Слой». Кроме того, этим часто грешат практические патоморфологи. На наш взгляд, это недопустимо, поскольку оболочки в ряде случаев являются многослойными структурами, например, слизистые, мышечные и серозные оболочки. Если не разграничить эти понятия, то не всегда удастся избежать ляпсусов и ошибок. Так, например, в своей педагогической работе авторы часто встречались с явлением, когда сту-

денты под слизистой оболочкой понимали только эпителиальный слой.

Еще один важный дидактический вопрос — это вопрос о подслизистой оболочке. Ее часто описывают как подслизистую основу [1], отдельный слой или как четвертый слой слизистой оболочки [2]. Однако почему бы не назвать эту структуру оболочкой? Для этого, на наш взгляд, есть достаточно веские основания. Во-первых, подслизистая оболочка имеет четко очерченные границы, во-вторых, достаточно большую толщину, часто превышающую толщину серозной и даже мышечной оболочек, в-третьих, в подслизистой оболочке часто располагаются важные образования: железы, нервные и сосудистые сплетения. Включать ее в состав слизистой оболочки, наверно, нельзя, так как этому противоречит название «подслизистая», т.е. находящаяся под слизистой и, значит, в состав последней не входящая. Исходя из изложенного, авторы настоящей работы солидарны с А.А. Заварзиным и А.В. Румянцевым [3], которые выделяют эту структуру как самостоятельную оболочку в органах пищеварительной, дыхательной и мочевыделительной систем. Однако нельзя не заметить, что и эти авторы допускают в отдельных случаях смешивание понятий «Оболочка» и «Слой». Так, при описании строения желудка и кишки они пишут «...Слизистый эпителий (желудка, прим. авт.) укреплен на подстилающей его собственной оболочке (*tunica propria*)» и «...Строение собственной оболочки и лимфоидная ткань кишечной стенки...», и далее «...Соединительнотканная ткань собственной пластинки заканчивается слоем гладкой мускулатуры (*tunica muscularis mucosae*), который и отделяет ее от подслизистой оболочки». Словосочетание «собственная оболочка» авторы используют применительно к собственной пластинке, что следует из дальнейшего контекста, а также из используемого ими латинского значения слова «оболочка» (*tunica*). Точно также мышечная пластинка слизистой оболочки обозначается ими как *tunica*.

Нами впервые введено представление о смешанных органах. К таковым мы отнесли органы, сочетающие в себе черты слоистых и паренхиматозных органов. В качестве примеров можно назвать сердце и матку. В этих органах средняя, мышечная оболочка (соответственно миокард и миометрий) настолько мощная, что в ней можно выделить и паренхиму (совокупность кардиомиоцитов или гладких миоцитов), и строму, что и делают в своей работе патологоанатомы и судебные эксперты-гистологи.

Авторы данной статьи поддерживают мнение некоторых исследователей и считают правомочным выделение в самостоятельный тип органы атипичного строения. Их структура в строгом понимании не соответствует ни паренхиматозным, ни слоистым органам. Примером таких органов являются органы слуха и равновесия.

Для успешного освоения разделов частной гистологии важным вопросом, который достаточно подробно освещен в процитированных собственных учебных пособиях [6–8], обязательно формирование у студентов понятий о СФЭ органа и тесно связанных с ними представлений о ГПБ. Представления о СФЭ органов подробно изложены А.М. Чернухом и соавт. [5]. Ими описаны такие составные компоненты СФЭ, как рабочая часть, рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, нервный и микроциркуляторный элементы. Эти представления в доступной для студентов форме изложены в собственных учебных пособиях. Дается понятие о ГПБ, приводятся три основных их разновидности: стандартные, «прозрачные» и изолирующие. Описывается строение каждого из типов ГПБ с раскрытием их функционального значения.

Подробно рассматривается вопрос о физиологической и репаративной регенерации органов, даются представления об их гистотипической и органотипической репаративной регенерации, субституции, вакатной (заместительной) гипертрофии. Подчеркивается, что гистотипическая регенерация (субституция) органа проявляется тем, что при ней происходит восстановление поврежденных тканей без восстановления первоначальной структуры органа и его СФЭ. При этом соотношение различных тканей в регенерировавшем органе отличается от нормы. Вариантом гистотипической регенерации является вакатная (заместительная) гипертрофия. Она возникает в некоторых органах в результате регенераторных процессов, наступающих после воспаления, на фоне атрофии паренхимы. При этом происходит гипертрофическое разрастание опорных тканей (или стромы). Вакатная гипертрофия наиболее характерна для органов, в которых преобладает внутриклеточная регенерация.

Органотипическая регенерация органа, или полная регенерация (реституция), — это замещение дефекта органа тканями, идентичными погибшим, с характерным количественным и качественным (пропорциональным) соотношением между ними. Этот вид регенерации в основном характерен для органов, в которых превалирует клеточная регенерация. Иногда в этих случаях первоначальный объем регенерата может быть

больше, чем объем исходно разрушенной части органа (регенераторная гипертрофия). В дальнейшем происходят модификация регенерата и уменьшение его объема.

Достаточно полно освещен вопрос о радиочувствительности и радиорезистентности органов.

Все рассмотренные в главе «Введение в частную гистологию» вопросы в изданных учебных пособиях [6–8] используются и развиваются в последующих главах при рассмотрении строения конкретных органов. При этом в изложении общего плана строения конкретного органа обязательно указывается его тип и разновидность (например, надпочечник — парный паренхиматозный зональный орган, тимус — паренхиматозный дольчатый орган с зональным строением каждой дольки, спинной мозг — паренхиматозный зонально-пучковый орган и т. д.). При рассмотрении строения и кровоснабжения ряда органов большое внимание обязательно уделяется строению ГПБ. В первую очередь, это относится к так называемым «забарьерным» органам (органы ЦНС, орган зрения, яички, яичники, щитовидная железа, тимус). Важным разделом при описании гистофизиологии органов является раздел о физиологической и репаративной регенерации.

Для внедрения изложенных положений о строении органов и их составных частей на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии Витебского государственного медицинского университета и Витебского государственного медицинского колледжа сотрудниками этих учреждений при активном участии студентов изготовлены ряд учебных пособий. Вначале это были таблицы, иллюстрирующие различные типы органов, строение СФЭ органов, ГПБ, гисто- и органотипическую регенерацию органов. В последующем были подготовлены мультимедийные презентации по отдельным вопросам учения об органе, как иерархической единице организма. Эти материалы, как и все другие на кафедре, демонстрируются на каждом учебном занятии, что стало возможным после введения в строй нового морфологического корпуса, который специально оборудован для работы морфологических кафедр и снабжен электронными средствами обучения. Материал об общих принципах строения органов и их составных частей, о реактивных свойствах органов включен в отдельную лекцию, а также является предметом части практического занятия (первое занятие по частной гистологии).

Таким образом, изучение студентами высших и средних учебных медицинских заведений общих принципов строения и функционирования органов как иерархической единицы организма человека

продиктовано жизнью. Это позволит в разделах частной гистологии методологически правильно излагать вопросы строения отдельных конкретных органов, их реактивно-компенсаторные свойства, избегать терминологической путаницы. Авторы данной работы убеждены, что в каждом учебнике по гистологии обязательно должна быть глава «Введение в частную гистологию».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология, цитология и эмбриология. Под ред. Ю.И. Афанасьева и др. М., Медицина, 2006.
2. Быков В.Л. Частная гистология человека. СПб., SOTIS, 1997.
3. Заварзин А.А. и Румянцев А.В.. Гистология. М., Медгиз, 1946.
4. Иванов И.Ф. Цитология, гистология и эмбриология. Изд. 3-е. М., Колос, 1976.
5. Кожа. Под ред. А.М. Чернуха и Е.П. Фролова. М., Медицина, 1982.
6. Мяделец О.Д. Основы частной гистологии. М., Мед. книга, 2002.
7. Мяделец О.Д. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Витебск, Изд-во ВГМУ, 2003.

8. Мяделец О.Д. Гистология, цитология и эмбриология человека. Витебск, Изд-во ВГМУ, 2007.

Поступила в редакцию 10.01.2011

#### **THE CONCEPT OF THE ORGAN, AS A HIERARCHICAL UNIT OF HUMAN BODY, AND ITS PLACE IN TEACHING HISTOLOGY AT THE MEDICAL UNIVERSITY AND MEDICAL COLLEGE**

*O.D. Myadelets, N.Ya. Myadelets and V.O. Myadelets*

This paper deals with the methodological aspects of teaching histology at the medical university and medical college. The authors raise the issue of the necessity of teaching of the topic "Introduction to Special Histology" and the inclusion of the appropriate chapter into the textbooks. This is important for the students, as the formation of the general concepts of organ structure and function, components, and classification will aid in the further study of specific organs during the course of Special Histology. The authors describe their own experience in teaching of the section, dedicated to the general regularities of organ structure, present some definitions and classifications that are used by them for a number of years.

**Key words:** *histology, organs, structure, functions, classification, teaching*

Department of Histology, Cytology and Embryology, Vitebsk State Medical University; Vitebsk State Medical College, Byelorussia.

---

#### **От редакции**

Редакционная коллегия журнала «Морфология» не в полной мере разделяет взгляды и определения авторов, но в силу важности вопроса для преподавания гистологии публикует представленные ими материалы без изменений (внеся коррективы лишь в некоторые термины, которые приведены в соответствие с действующей гистологической терминологией). Приглашаем всех заинтересованных преподавателей принять участие в дискуссии и представить свои обоснованные предложения по данному вопросу.