

УДК 611.711:616.1-073.75

**ОСОБЕННОСТИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПОЗВОНКОВ:  
АНАТОМИЧЕСКИЙ БАЗИС ДЛЯ ЛУЧЕВОГО ДИАГНОСТА  
(обзор литературы)**А. Н. Михайлов<sup>1</sup>, А. М. Юрковский<sup>2</sup>, И. А. Гончар<sup>3</sup>, А. Е. Филюстин<sup>3</sup><sup>1</sup>Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск<sup>2</sup>Гомельский государственный медицинский университет<sup>3</sup>Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека, г. Гомель

**Цель исследования:** анализ и систематизация данных по клинической и лучевой анатомии, сосудистым структурам позвоночника.

**Материал исследования:** публикации, содержащие информацию об особенностях васкуляризации позвоночно-двигательных сегментов, размещенные в англоязычных ресурсах PubMed и ряде рецензируемых русскоязычных изданий за период с 1973 по 2011 гг.

**Результаты.** Выделены наиболее важные с клинической точки зрения особенности кровоснабжения позвоночно-двигательных сегментов.

**Заключение.** Своевременное выявление методами лучевой диагностики нарушений артериального притока и венозного оттока на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника и их адекватная интерпретация возможны лишь при очень хорошем знании анатомического базиса.

**Ключевые слова:** клиническая анатомия сосудов позвонков, лучевая диагностика.

**PECULIARITIES OF VERTEBRAE VASCULARISATION:  
ANATOMIC BASIS FOR RADIOLOGISTS  
(literature review)**A. N. Mikhailov<sup>1</sup>, A. M. Yurkovskiy<sup>2</sup>, A. A. Gonchar<sup>3</sup>, A. E. Filyustin<sup>3</sup><sup>1</sup>Belarussian Medical Academy for Postgraduate Education, Minsk<sup>2</sup>Gomel State Medical University<sup>3</sup>Republican Research Center for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel

**Aim of research:** To analyze and systematize the data on clinical and radiological anatomy of spinal vascular structures.

**Materials and methods:** articles about peculiar features of vertebrae vascularization on English PubMed site and some Russian-language medical publications from 1973 to 2011.

**Results.** The most important features of vertebrae blood supply have been singled out from clinical point of view.

**Conclusion.** Only a good knowledge of vertebrae vascularisation features makes it possible to give an adequate interpretation to the radiological diagnostics of backbone arterial inflow and venous outflow and timely diagnose their disfunction.

**Key words:** clinical anatomy of vertebrae vessels, radiological diagnostics.

**Введение**

Возникновение синдрома боли в нижней части спины связывают с разнообразными функциональными и дистрофическими изменениями опорно-двигательного аппарата [1, 2]. При этом в патогенезе неврологических проявлений дистрофических изменений элементов позвоночного столба важную роль играют нарушения, как артериального притока, так и венозного оттока на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника [3, 4]. А потому своевременное выявление методами лучевой диагностики этих изменений и адекватная их интерпретация во многом определяют успех реабилитационных мероприятий. Однако в литературе, рассматривающей различные аспекты лучевой диагностики дистрофических изменений элементов позвоночного столба, информация об особенностях

васкуляризации позвоночно-двигательных сегментов представлена в недостаточном объеме, а это, естественно, затрудняет диагностический поиск.

**Цель**

Анализ и систематизация данных по клинической и лучевой анатомии, сосудистых структур позвоночника.

**Материал исследования**

Публикации, содержащие информацию об особенностях васкуляризации позвоночно-двигательных сегментов, размещенные в англоязычных ресурсах PubMed (U. S. National Library of Medicine) и ряде рецензируемых русскоязычных изданий за период с 1973 по 2011 гг.

**Результаты и обсуждение**

Источниками кровоснабжения позвонков являются артерии, отходящие непосредственно от аорты либо от ее стволов или крупных арте-

рий. Авторы по-разному группируют эти структуры, однако с точки зрения лучевого диагноста, куда важнее знание их анатомо-топографических особенностей.

### Поясничные артерии

Поясничные артерии отходят попарно от дорсальной поверхности аорты на уровне LI-LV [1, 2, 4, 5, 6] и иногда в виде общего ствола, сразу же делящегося на правую и левую ветви [2]. Обычно имеется 4 пары поясничных артерий (в 74 % случаев) и реже — 5 пар (в 26 % случаев) [7]. Пятая поясничная артерия (*a. lumbalis ima*) является ветвью подвздошно-поясничной артерии, точнее срединной крестцовой артерии, являющейся продолжением брюшной аорты (отходит по средней линии у места разделения аорты, хотя может быть и такой же вариант отхождения, как на вышерасположенных позвоночно-двигательных сегментах [2, 6, 7]. Расстояние между срединной крестцовой артерией и дистальной поясничной сегментальной артерией по некоторым данным составляет 1,8 см (при наличии пяти пар поясничных артерий) и 1,4 см — у остальных. Расстояние между остальными четырьмя поясничными артериями колеблется в пределах 2,3–3,2 см [7]. По данным, которые приводит Д. Лужа (1973), диаметр поясничных артерий равен в среднем 1,4 мм [6]. По данным М. Arslan с соавт. (2011), данный показатель больше и, более того, зависит от уровня позвоночно-двигательного сегмента: наибольший диаметр отмечен на уровне LIV (в среднем 3,25 мм), а наименьший — на уровне LI (в среднем 2,05 мм). Самое большое расстояние между устьем поясничной артерии и сухожильной аркой было на уровне LIV (спра-

ва — в среднем 40,9 мм, слева — в среднем 31,8 мм) и наименьшее — на уровне LI (справа — в среднем 31,8 мм, слева — в среднем 22,5 мм). Расстояние между анастомотической ветвью и основанием поперечного отростка поясничных позвонков наибольшим было на уровне LIV (справа — в среднем 4,41 мм, слева — в среднем 4,35 мм) и наименьшее — на уровне LI (в среднем 4,04 и 4,08 мм соответственно) [8].

Каждая поясничная артерия идет дорсально, огибая соответствующие тела позвонков (рисунок 1). Располагаются эти артерии на вогнутой поверхности тела позвонка и прикрыты сухожилием поясничной мышцы. При этом правые артерии проходят позади нижней полой вены. По достижении уровня межпозвоночного отверстия артерия делится на несколько ветвей (рисунок 2) [1, 2].

Латеральные ветви проходят через поясничную мышцу и квадратную поясничную мышцу и кровоснабжают переднюю брюшную стенку. Часть сосудов проходит с вентральными и дорсальными ветвями спинномозговых нервов, обеспечивая кровоснабжение паравертебральных мышц. Ориентированные дорсально ветви проходят ниже поперечных отростков перпендикулярно латеральной поверхности межсуставного отдела дуги позвонка и внедряются в мышцы спины (рисунок 2) [1, 5, 9]. Кроме того, дорсальные ветви поясничных артерий кровоснабжают дугоотростчатые суставы, а также формируют сплетения, кровоснабжающие дуги и остистые отростки позвонков [1, 5]. По данным S. Caglar с соавт. (2004), диаметр дорсальной ветви составляет в среднем 2 мм [10].

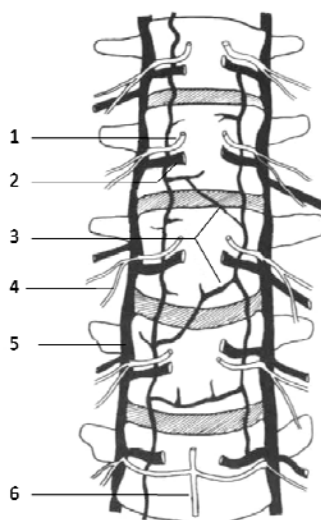
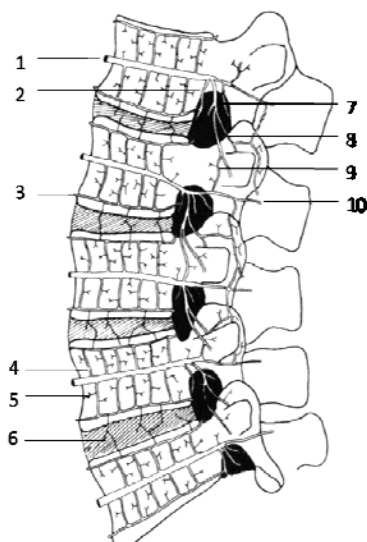


Рисунок 1 — Схематичное отображение артерий и вен на уровне поясничного отдела позвоночника в прямой проекции (по N. Bogduk, 2005):

- 1 — позвоночные артерии; 2 — позвоночные вены; 3 — элементы переднего наружного венозного сплетения; 4 — латеральные ветви позвоночных артерий; 5 — восходящие позвоночные вены; 6 — срединная крестцовая артерия

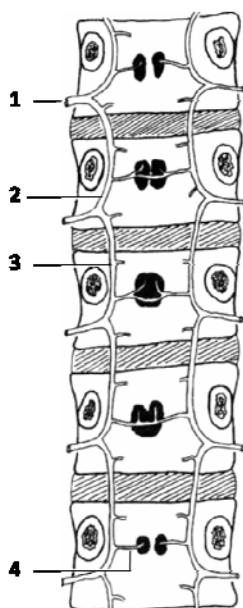


**Рисунок 2 — Схематичное отображение артерий и вен на уровне поясничного отдела позвоночника в боковой проекции (по N. Bogduk, 2005):**  
 1 — поясничная артерия; 2 — передняя ветвь позвоночного канала; 3 — метафизарный анастомоз; 4 — первичная периостальная артерия; 5 — вторичная периостальная артерия; 6 — анастомозы по поверхности межпозвоночного диска; 7 — задняя ветвь позвоночного канала; 8 — ветви, сопровождающие задние ветви спинномозгового нерва; 9 — ветви, сопровождающие переднюю ветвь спинномозгового нерва; 10 — ветви межсуставной части пластинки дуги позвонка

На уровне межпозвоночного отверстия из поясничной артерии формируются три медиально-направленные ветви: передние спинномозговые, задние спинномозговые и сопровождающие спинномозговые нервы (так называемые «корешковые ветви») [1, 2, 5, 7, 8, 9].

Передняя спинномозговая ветвь имеет диаметр в среднем 1,9 мм [10]. На каждом уровне эта артерия входит в межпозвоночное

отверстие и разветвляется на восходящую и нисходящую ветви [1, 2, 5, 9]. Передняя ветвь пересекает межпозвоночный диск, обходя сверху ножку дуги, и соединяется со спускающейся ветвью от вышерасположенного позвоночно-двигательного сегмента. Таким образом, по задней поверхности тел позвонков формируется серия артериальных аркад (рисунок 3) [1, 2].



**Рисунок 3 — Схематичное отображение артерий на уровне поясничного отдела позвоночника в прямой проекции (по N. Bogduk, 2005):**  
 1 — передняя спинномозговая ветвь поясничной артерии; 2 — восходящая ветвь передней спинномозговой ветви; 3 — нисходящая ветвь передней спинномозговой ветви; 4 — питательные артерии тел позвонков

Задние спинномозговые ветви формируют аналогичные аркады вдоль пластинки дуги и желтой связки. Вторичные ветви этих аркад переходят в эпидуральный жир, дуральный мешок, в пластинку дуги, где делятся на ветви, идущие к верхним и нижним суставным отросткам, а также входят в основание остистого отростка, продолжаясь далее до его вершины [1, 2].

#### **Вены на уровне поясничного отдела позвоночника**

Р. Д. Синельников и Я. Р. Синельников (1996), описывая вены позвоночного столба, ограничиваются лишь указанием на то, что имеются венозные сплетения на наружной (передние и задние наружные позвоночные сплетения) и на внутренней поверхностях позвоночного столба (передние и задние внутренние позвоночные сплетения) [12]. Более детальное описание вен поясничного отдела позвоноч-

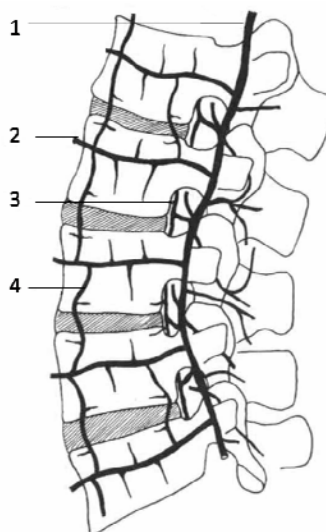
ка дают К. Р. Giles с соавт. (1997) [1] и N. Bogduk (2005) [2] (рисунок 4), при этом они выделяют:

— вены, сопровождающие соответствующие поясничные артерии или как их называют иначе — поясничные вены, впадающие в нижнюю полую вену;

— восходящие поясничные вены, соединяющиеся с поясничными на уровне межпозвоночного отверстия и впадающие каудально в непарную (справа) и полунепарную (слева) вены;

— венозные сплетения, формирующиеся по переднелатеральной поверхности поясничного отдела позвоночника (внутренние передние позвоночные венозные сплетения);

— венозные сплетения, формирующиеся в пределах позвоночного канала и соединяющиеся с восходящими поясничными венами (внутренние задние позвоночные венозные сплетения).



**Рисунок 4 — Схематичное отображение притоков поясничных вен на уровне поясничного отдела позвоночника в боковой проекции (по N. Bogduk, 2005):**  
 1 — восходящая поясничная вена; 2 — поясничная вена; 3 — элементы внутреннего позвоночного венозного сплетения; 4 — элементы переднего наружного позвоночного венозного сплетения

Заднее наружное сплетение сегментировано по отношению к отдельным позвонкам, тогда как переднее является общим для грудного и поясничного отделов. При этом венозные сплетения более выражены в передней и гораздо меньше, — в задней продольных связках позвоночника [13].

В поясничном отделе вены ориентированы в продольном и косопоперечном направлениях, в задней продольной связке — в поперечном направлении. В предпозвоночной клетчатке имеются густые венозные сети, сообщаемые с венами передней продольной связки и фасции [1, 2]. В предпозвоночной фасции на уровне внутренностных фасций грудного и брюшного отделов имеются венозные образо-

вания в виде замкнутых комплексов ячеистых сосудистых полей [13].

В зависимости от местных изменений давления кровь из внутренних позвоночных венозных сплетений может оттекать: по восходящим поясничным венам, по венам в позвоночном канале в направлении грудного отдела позвоночника и каудально к крестцовому отделу. А это означает, что объемные поражения в позвоночном канале могут привести к перенаправлению потока в любом из этих направлений, и повышенное внутрибрюшное давление может предотвратить дренаж в восходящие поясничные вены и привести к перенаправлению крови через позвоночный канал к грудным позвоночно-двигательным сегментам [2].

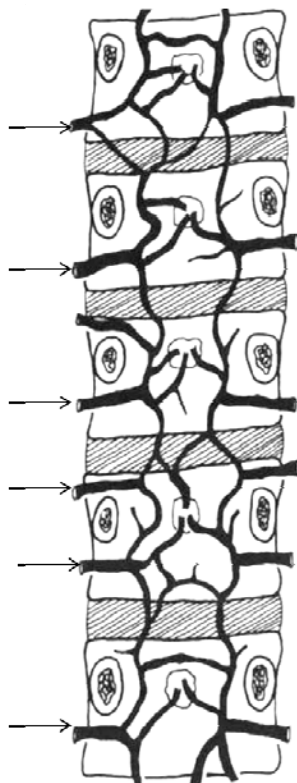


Рисунок 5 — Схематичное отображение передних внутренних позвоночных венозных сплетений: стрелками обозначены поясничные вены (по N. Bogduk, 2005)

#### Васкуляризация тел позвонков

От каждой поясничной артерии отходят около 10–20 восходящих и нисходящих ветвей, именуемых первичными периостальными артериями [11]. Эти сосуды кровоснабжают надкостницу и наиболее удаленные поверхностные участки тела позвонка. Похожие периостальные веточки отходят и от аркад передних спинномозговых артерий, кровоснабжающих заднюю поверхность тела позвонка [2] (рисунки 2 и 6).

В области краниального и каудального отделов тел позвонков конечные ветви первичной периостальной артерии формируют анастомотические кольца, называемые метафизарными анастомозами [11]. Они проходят параллельно краниальным и каудальным поверхностям тел позвонков, покрывая их переднюю и боковую поверхности (рисунки 2 и 6). Передние позвоночные артерии, ветви метафизарных анастомозов и поясничных артерий проникают в тело позвонка. Ветви передних позвоночных артерий, пенетрирующие дорсальную поверхность тел позвонков, называют также питающими артериями тел позвонков [2]. Обычно таких артерий две, реже — одна [14]. Они делятся на восходящие и нисходящие ветви (рисунок 6), кровоснабжающие центральную часть тела позвонка [11]. Ветви пенетрирующей артерии анастомозируют с так называемыми экваториальными артериями,

являющимися ветвями поясничной артерии. Последние прободают переднебоковую поверхность тел позвонков и делятся на восходящие и нисходящие ветви [2].

Периферические части краниальных и каудальных краев тел позвонков кровоснабжаются пенетрирующими ветвями метафизарных анастомозов, именуемых метафизарными артериями. Некоторые из них прободают переднюю и боковую поверхности тел позвонков (в их краниальном и каудальном отделах) и формируют зону кровоснабжения в виде клина, вершина которого направлена к центру позвонка [11] (рисунок 6).

Терминальные ветви метафизарных и питающих артерий формируют густые капиллярные сплетения в субхондральной кости (вплоть до хрящевой гиалиновой пластинки) [1, 5, 15]. К сожалению, работ, в которых бы детально рассматривалась морфология этих сплетений у человека, нам найти не удалось. Однако есть сведения о морфологии этих структур у собак [16]. В частности, в работе H.V. Crock и M. Goldwasser (1984) отмечено наличие различий в строении капилляров в субхондральной кости: расположенные вокруг пульпозного ядра имеют своеобразную форму, напоминающую присоски на щупальцах осьминога, а расположенные в пределах фиброзного кольца и устроены попроще, и расположены менее плотно [2, 16].

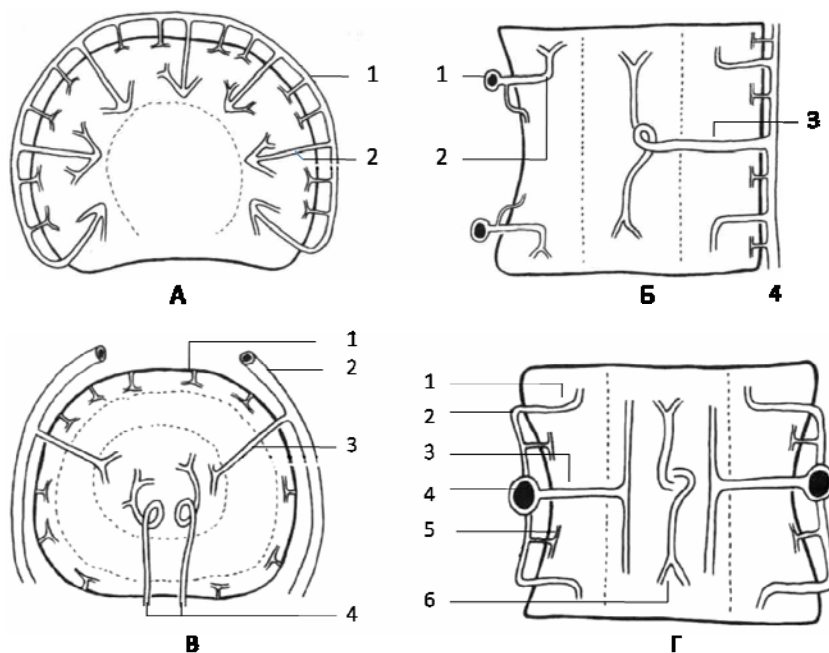


Рисунок 6 — Внутрикостные артерии тел поясничных позвонков (по материалам J. F. Ratcliffe, 1980):

- А — Аксиальный срез (через краниальный либо каудальный отделы тела позвонка):  
 1 — метафизарные анастомозы; 2 — участки (сектора), кровоснабжаемые метафизарными артериями.  
 Б — Среднесагитальный срез: 1 — пенетрирующие ветви передних артерий позвоночного канала; 2 — метафизарные артерии; 3 — питающие артерии.  
 В — Аксиальный срез через середину тела позвонка: 1 — вторичные периостальные артерии; 2 — поясничная артерия; 3 — экваториальная ветвь поясничной артерии; 4 — питающие артерии.  
 Г — Фронтальный срез (через середину тела позвонка): 1 — метафизарная артерия; 2 — метафизарные анастомозы; 3 — экваториальная артерия; 4 — поясничная артерия; 5 — первичные периостальные артерии; 6 — ветви питательной артерии

К интраорганным (т. е. венам тела позвонка) относятся вены, расположенные в губчатом и компактном веществе. Они формируют густые многослойные сплетения, которые разделяются костными трабекулами на отдельные сосудистые участки, соответствующие костным ячейкам. Вены седьмого порядка (15–230 мк), отводящие кровь от сплетений костных ячеек, называют выносящими. Из них формируются более крупные (600–900 мк) вены, которые либо самостоятельно выходят на наружные поверхности тела позвонка, либо отводят кровь в базивертебральные вены [12]. Базивертебральные вены, представляющие собой сеть длинных сосудов, ориентированных горизонтально, считаются основными венами [2]. Отток из них идет обычно через один или два более крупных сосуда в переднее внутреннее позвоночное венозное сплетение. Спереди базивертебральные вены соединяются с передним наружным позвоночным венозным сплетением. В телах позвонков базивертебральные базально-позвоночные вены принимают кровь из притоков, вертикально идущих от краниальной и каудальной половин тел позвонков [1, 2]. В свою очередь с этими сосудами соединяются идущие косо притоки, дренирующие перифе-

рийные отделы позвонков. Еще один приток (как дополнение к вертикальным венам) проходит через центральные отделы тела позвонка и участвует в дренировании зоны, предлежащей к замыкательной пластинке [2].

В непосредственной близости к замыкательной пластинке капилляры субхондральной кости впадают в систему мелких вен, лежащих в плоскости границы «диск – кость». Это так называемая субхондральная посткапиллярная венозная сеть. Короткие вертикальные стволы связывают ее с более крупной венозной системой, лежащей между гиалиновой и замыкательной пластинкой, названной Н. V. Crock и Н. Yoshizawa (1974) горизонтальной субартикулярной венозной коллекторной системой [1, 5].

Вены этой системы формируют радиальный паттерн и сходятся к центру (напротив пульпозного ядра), откуда направляются к центру тела позвонка и формируют вертикальные стволы, проходящие через центральные отделы позвонка, через которые кровь попадает в систему базивертебральных вен. Отток из периферийной горизонтальной субартикулярной собирающей венозной системы идет в переднее наружное и переднее внутреннее позвоночные венозные сплетения.

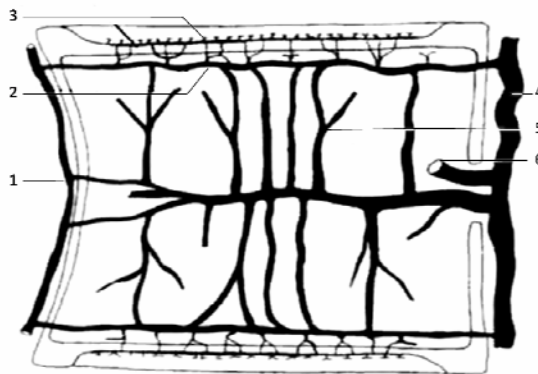


Рисунок 7 — Схематичное отображение вен тела позвонка (по материалам Н. V. Crock с соавт., 1973):  
 1 — переднее наружное позвоночное венозное сплетение; 2 — субхондральная собирающая венозная система;  
 3 — субхондральная посткапиллярная венозная сеть; 4 — переднее внутреннее позвоночное  
 венозное сплетение; 5 — базивертебральные вены; 6 — вертикальные вены тела позвонка

### Васкуляризация межпозвоночного диска

Относительно васкуляризации межпозвоночных дисков информация крайне противоречива [13]. Впечатление такое, что с уверенностью можно говорить лишь о том, что межпозвоночные диски не получают крупных артериальных ветвей [2]. По крайней мере, инъекционными методами во внутренних отделах фиброзного кольца и в пульпозном ядре кровеносных сосудов не выявлено [13]. Ну, а те сосуды, которые все-таки проникают в диск, являются всего лишь мелкими ветвями метафизарных артерий, анастомозирующих на наружной поверхности фиброзного кольца (рисунок 2). Причем находятся эти веточки в пределах самых периферийных его волокон [17]. Естественно, что в этой ситуации питание диска если и может осуществляться, то только посредством диффузии из двух близко расположенных сосудистых систем: сосудов, расположенных во внешнем кольце, и капиллярных сплетений, находящихся под замыкательной пластинкой [1, 2, 13, 17, 18]. Отсюда и предположение, что от состояния этой сосудистой сети зависит состояние такого важного элемента позвоночно-двигательного сегмента, как межпозвоночный диск [18, 19]. Но проблема в том, что пока не разработаны технологии визуализации этой сосудистой сети *in vivo*. По крайней мере, в ресурсах PubMed какой-либо информации на этот счет нам найти не удалось.

### Заключение

Позвоночно-двигательный сегмент, представляющий собой сложный анатомо-функциональный комплекс, состоящий из межпозвоночного диска, двух смежных позвонков, соответствующих связок, суставов, сосудов и отходящих от спинного мозга спинномозговых нервов, имеет сложную систему васкуляризации, состояние которой во многом предопределяет характер и динамику дистрофических измене-

ний. Адекватная оценка сосудистой системы позвоночно-двигательных сегментов по данным лучевых исследований, а тем более, прогнозирование темпов развития дистрофических процессов невозможны без хорошего знания анатомических особенностей этой системы в этих анатомо-функциональных комплексах.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Giles, G. F. Clinical anatomy and management of low back pain / L. G. F. Giles, K. P. Singer. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997. — Vol. 1. — P. 3–31, 134–155.
2. Bogduk, N. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum / N. Bogduk. — Edinburgh: Churchill Livingstone, 2005. — P. 141–148.
3. Михайлов, В. П. Боль в спине и связанные с ней проблемы / В. П. Михайлов // Хирургия позвоночника. — 2004. — № 1. — С. 110–112.
4. Сителъ, А. Б. Мидокалм в комплексном лечении больных с компрессионными синдромами спондилогенных заболеваний / А. Б. Сителъ, Е. Б. Тетерина // Украинський ревматологічний журнал. — 2006. — № 1 (23). — С. 49–52.
5. Crock H. V. The blood supply of the lumbar vertebral column / H. V. Crock, H. Yoshizawa // Chn. Orthop. — 1976. — Vol. 115. — P. 6–21.
6. Лужа, Д. Рентгеновая анатомия сосудистой системы / Д. Лужа. — Budapest: Akademiai Kiad, 1973. — P. 224–226.
7. Feller, I. Surgical Anatomy of the Abdominal Aorta / I. Feller, R. T. Woodburn // Ann. Surg. — 1961. — Vol. 154, Suppl. 16. — P. 239–252.
8. Surgical view of the lumbar arteries and their branches: an anatomical study / M. Arslan [et al.] // Neurosurgery. — 2011. — Vol. 68. — P. 16–22.
9. Dornmisse, G. F. The Arteries and Veins of the Human Spinal Cord from Birth / G. F. Dornmisse // Edinburgh: Churchill Livingstone, 1975. — 104 p.
10. Extraforaminal Lumbar Arterial Anatomy / S. Caglar [et al.] // Surg. Neurol. — 2004. — Vol. 61. — P. 29–33.
11. Ratcliffe, J. The arterial anatomy of the adult human vertebral body a microarteriographic study / J. F. Ratcliffe // J. Anat. — 1980. — Vol. 131, № 1. — P. 57–79.
12. Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека: учеб. пособие: в 4 т. / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. — 2-е изд., стер. — М.: Медицина, 1996. — Т. 2. — С. 370–374.
13. Никонов, С. В. Межпозвоночный диск и его кровоснабжение / С. В. Никонов // Мануальная терапия. — 2008. — № 2, 30. — С. 72–76.
14. Crock, H. V. Observations on the venous drainage of the human vertebral body / H. V. Crock, H. Yoshizawa, S. Kame // J. Bone Joint Surg. — 1973. — Vol. 55B. — P. 528–533.
15. The architecture of internal blood vessels in human fetal vertebral bodies / A. Skawina [et al.] // J. Anat. — 1997. — Vol. 191. — P. 259–267.

16. Crock, H. V. Anatomic studies of the circulation in the region of the vertebral endplate in adult greyhound dogs / H. V. Crock, M. Goldwasser // Spine. — 1984. — Vol. 9, № 7. — P. 702–706.

17. Factors involved in the nutrition of the human intervertebral disc: cellularity and diffusion of glucose in vitro / A. Marouds [et al.] // J. Anat. — 1975. — Vol. 120, № 1. — P. 113–130.

18. Moore, R. J. The vertebral endplate: disc degeneration, disc regeneration / R. J. Moore // Eur. Spine. J. — 2006. — Vol. 15, Suppl. 3. — P.333–337.

19. Demonstration of vertebral body end plate veins by magnetic resonance imaging // W. R. Saywell [et al.] // Br. J. Radiology. — 1989. — Vol.62. — P. 290–292.

Поступила 18.10.2011

УДК 616.36-004

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ

А. Г. Скуратов<sup>1</sup>, А. Н. Лызилов<sup>1</sup>, Е. В. Воропаев<sup>1</sup>, С. Л. Ачинович<sup>2</sup>, Б. Б. Осипов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гомельский государственный медицинский университет

<sup>2</sup>Гомельский областной клинический онкологический диспансер

**Цель исследования:** отработать в эксперименте модели острого и хронического токсического повреждения печени, оценить возможности их использования для изучения процессов регенерации печени и ее коррекции.

**Материалы и методы:** белые крысы-самцы линии Vistar; внутривентрикулярное введение 50 % раствора тетрахлорметана на оливковом масле; внутрижелудочное введение ацетаминофена; морфологические и морфометрические методы.

**Результаты.** В эксперименте получена модель токсического гепатита и цирроза печени. Цирроз печени является постнекротическим и преимущественно мультилобулярным.

**Заключение.** Тетрахлорметановая модель токсического гепатита и цирроза печени может быть использована для воспроизведения данной патологии в эксперименте. Однако она не является оптимальной, так как чувствительность крыс к тетрахлорметану неодинакова, изменения в печени носят обратимый характер после отмены препарата.

**Ключевые слова:** острый токсический гепатит, цирроз печени, тетрахлорметан, ацетаминофен, крысы, экспериментальная модель.

## EXPERIMENTAL MODELING OF TOXIC HEPATIC INJURY

A. G. Skuratov<sup>1</sup>, A. N. Lyzikov<sup>1</sup>, E. V. Voropayev<sup>1</sup>, S. L. Achinovich<sup>2</sup>, B. B. Osipov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gomel State Medical University

<sup>2</sup>Gomel Regional Oncological Clinic

**Objective:** to perfect in experiment models of acute and chronic toxic injuries of liver, to evaluate possibilities of their application to study the processes of liver regeneration and its correction.

**Materials and methods:** white male rats Vistar; intraperitoneal injection of 50 % solution of carbon tetrachloride made on olive oil; intragastric introduction of acetaminophen; morphological and morphometrical methods.

**Results.** The models of toxic hepatitis and hepatic cirrhosis were received in experiment. Hepatic cirrhosis is postnecrotic and mainly multilobular.

**Conclusion.** The carbon tetrachloride model of toxic hepatitis and cirrhosis can be used for reproduction of this pathology in experiment. However it is not optimal as the sensitivity of rats to carbon tetrachloride differs and the changes in liver have reversible character after the preparation cancellation.

**Key words:** acute toxic hepatitis, cirrhosis, carbon tetrachloride, acetaminophen, rats, experimental model.

### Введение

В экономически развитых странах хронические заболевания печени и цирроз печени (ЦП) входят в число шести основных причин смерти пациентов от 35 до 60 лет, составляя 14–30 случаев на 100 тыс. населения. Ежегодно в мире умирают 40 млн. человек от цирроза печени и гепатоцеллюлярной карциномы, развивающейся на фоне носительства вируса гепатита В. В странах СНГ цирроз встречается у 1 % населения. Чаще наблюдается у мужчин: соотношение мужчин и женщин составляет в среднем 3:1. Заболевание может развиваться во всех возрастных группах, но чаще после 40 лет [1].

Чаще цирроз развивается при длительной интоксикации алкоголем (по разным данным, от 40–50 до 70–80 %) и на фоне вирусных гепатитов В, С и D (30–40 %). Более редкие причины цирроза — болезни желчевыводящих путей, застойная сердечная недостаточность, различные химические и лекарственные интоксикации. Цирроз может развиваться и при наследственных нарушениях обмена веществ (гемохроматоз, гепатолентикулярная дегенерация, недостаточность  $\alpha$ 1-антитрипсина), и окклюзионных процессах в системе воротной вены (флебопортальный цирроз). Первичный биллиарный цирроз печени возникает без видимой