

18. Пшенникова, М. Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и роль в патологии / М. Г. Пшенникова // Актуальные проблемы патофизиологии: избранные лекции / Под ред. Б. Б. Мороза. — М.: Медицина, 2001. — С. 220–339.
19. Endothelial dysfunction in Cardiologists after 24 hours on call / R. Garcia-Fernandez [et al.] // Rev Esp Cardiol. — 2002. — № 55(11). — P. 1202–1204.
20. Low, C. A. Chronic Life Stress, Cardiovascular Reactivity, and Subclinical Cardiovascular Disease in Adolescents / C. A. Low, K. Salomon, K. A. Matthews // Psychosomatic Medicine. — 2009. — № 71. — P. 927–931.
21. Меерсон, Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф. З. Меерсон. — М.: Наука, 1981. — 279 с.
22. Von Willebrand Factor and Oxidative Stress Parameters in Acute Coronary Syndromes / Z. Koprivica [et al.] // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. — 2011. — Vol. 2011. — P. 1–11.
23. Endothelial cell ADAMTS-13 and VWF: production, release, and VWF string cleavage / N. A. Turner [et al.] // Blood. — 2009. — № 114. — P. 5102–5111.
24. Neutrophil granulocyte-dependent proteolysis enhances platelet adhesion to the arterial wall under high-shear flow / N. Wohnner [et al.] // J Thromb Haemost. — 2010. — № 8(7). — P. 1624–1631.
25. Von Willebrand factor promotes leukocyte extravasation / B. Petri [et al.] // Blood. — 2010. — № 116. — P. 4712–4719.
26. Thompson, S. G. Hemostatic factors and the risk of myocardial infarction or sudden death in patients with angina pectoris / S. G. Thompson // N Engl J Med. — 1995. — № 332. — P. 635–641.
27. Blann, A. Von Willebrand factor and the endothelium in vascular disease / A. Blann // Br J. Biomed Sci. — 1993. — № 50(2). — P. 125–134.
28. High von Willebrand Factor Levels Increase the Risk of Stroke : The Rotterdam Study / R. G. Wieberdink [et al.] // Stroke. — 2010. — P. 2151–2156.
29. Nieswandt, B. The smaller, the better: vWF in stroke / B. Nieswandt, G. Stoll // Blood. — 2010. — № 115. — P. 1477–1478.

Поступила 07.03.2012

УДК 616.711-073.48

## СОНОГРАФИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАДНЕГО ОПОРНОГО КОМПЛЕКСА НА УРОВНЕ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА: ТОПОГРАФО- АНАТОМИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

А. М. Юрковский<sup>1</sup>, О. И. Анিকেев<sup>2</sup>

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

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

*Цель исследования:* определить наиболее удобные для использования при сонографии поясничного отдела позвоночника анатомо-топографические ориентиры, а также выделить варианты анатомического строения поясничного отдела позвоночника, потенциально способные повлиять на эффективность сонографической экспертизы структур заднего стабилизирующего комплекса.

*Материал исследования:* проанализированы публикации, содержащие информацию о вариантной анатомии поясничного отдела позвоночника, размещенные в англоязычных ресурсах PubMed, а также в ряде русскоязычных изданий

*Результаты.* Определены наиболее удобные для сонографической экспертизы поясничного отдела позвоночника анатомо-топографические ориентиры. Выделены варианты анатомического строения, потенциально способные повлиять на эффективность сонографической экспертизы структур заднего стабилизирующего (опорного) комплекса.

*Заключение.* Требуется доработка методики сонографического исследования структур заднего стабилизирующего комплекса с учетом топографо-анатомической вариабельности поясничного отдела позвоночника.

**Ключевые слова:** сонография, поясничный отдел позвоночника.

## SONOGRAPHIC OF THE POSTERIOR LIGAMENTOUS COMPLEX AT LUMBAR: TOPOGRAFO-ANATOMIC AND METHODOLOGICAL ASPECTS

A. M. Yurkovskiy<sup>1</sup>, O. I. Anikeev<sup>2</sup>

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

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

*Purpose:* to define the most convenient for use at ultrasound of lumbar spin anatomic-topographical reference points, and also to allocate variants of the anatomic structure, potentially capable to affect for efficiency ultrasound examinations of structures of posterior ligamentous complex.

*Materials and methods:* the publications containing the information on alternative anatomy of lumbar spin, found out in English-speaking resources PubMed, and also Russian-speaking editions are analysed

*Results.* The most convenient are defined for ultrasound examinations of lumbar spin anatomic-topographical reference points, potentially capable to affect variants of the anatomic structure are allocated for efficiency ultrasound examinations of a posterior ligamentous complex.

*Conclusion.* Completion methodically ultrasound researches of frames of back stabilising complex taking into account the expressed topografo-anatomic variability of lumbar department of a column is required.

**Key words:** ultrasound imaging, lumbar spin.

### Ведение

Диагностика патологических изменений позвоночника предполагает наличие четких пред-

ставлений относительно анатомо-топографических особенностей структур, составляющих позвоночно-двигательный сегмент (ПДС) и представляю-

шего собой своеобразный анатомо-функциональный комплекс, состоящий из межпозвоночного диска, двух смежных позвонков, соответствующих связок, суставов, сосудов и отходящих от спинного мозга спинномозговых нервов [1]. Стабильность ПДС обеспечивается передними и задними стабилизирующими комплексами. Передний стабилизирующий комплекс образуется фиброзным кольцом межпозвоночных дисков, передней и, в меньшей степени, задней продольными связками. Задний стабилизирующий (опорный) комплекс или иначе — задний комплекс связок (ЗСК) формируется из надостистых, межостистых, желтых связок и суставных сумок дугоотростчатых суставов [2, 3]. ЗСК играет важную роль в обеспечении стабильности поясничного отдела позвоночника [2, 3, 4]. Например, биомеханический вклад межостистой связки в обеспечение стабилизирующего эффекта при сгибании оценивается в 11,3 %, надостистой — в 14 %, желтых — в 24,7 %, дугоотростчатых суставов — в 14,2 % [4]. Помимо этого дугоотростчатые суставы в норме несут от 16 до 25 % осевой (компрессионной) нагрузки [1].

Чаще всего диагностика патологических изменений этих структур осуществляется с использованием рентгеновских методов и магнитно-резонансной томографии (МРТ) [3, 5]. Однако рентгеновские методы не всегда информативны при поражении ЗСК (чувствительность — 52 %, специфичность — 66,7 %) [3], а МРТ — не всегда доступна или же не всегда применима (из-за наличия противопоказаний) [3]. Что же касается сонографии, то метод в некоторых случаях может рассматриваться как альтернатива МРТ (например, при повреждении комплекса надостистая/межостистая связки) [3, 5, 6]. И основания для такого вывода есть: чувствительность сонографии при повреждении комплекса надостистая/межостистая связки по разным данным соответствует уровню от 83,3 [5] до 99 % [6], специфичность — от 75 [6] до 93,8 % [5], положительная прогностическая ценность — от 61 [6] до 83,3 % [5], отрицательная — от 93,8 [5] до 99 % [6].

Но есть проблема. И заключается она в том, что менее выраженные, но тем не менее влияющие на стабилизирующую функцию ЗСК изменения при сонографии могут быть не замечены, если не учитывать вариабельность поясничного отдела позвоночника и использовать упрощенные подходы вроде тех, которые имеют место при проведении перидуральной анестезии, дискографии или же блокады дугоотростчатых суставов (когда требуется лишь визуальное сопровождение диагностических и/или лечебных манипуляций) [7], потому как для адекватной оценки эхо-структуры ЗСК

(при отсутствии грубых повреждений) требуется более качественное отображение зоны интереса. А это в условиях ограниченного доступа к некоторым структурным элементам ЗСК возможно лишь при знании вариантной анатомии поясничного отдела позвоночника [8, 9]. Однако именно этому вопросу в публикациях, где рассматриваются различные аспекты применения сонографии для визуализации ЗСЛ, должного внимания не уделяется.

#### **Цель исследования**

Определить наиболее удобные для использования при сонографии поясничного отдела позвоночника анатомо-топографические ориентиры, а также выделить варианты анатомического строения поясничного отдела позвоночника, потенциально способные повлиять на эффективность сонографической экспертизы структур заднего стабилизирующего (опорного) комплекса.

#### **Материал и методы**

Проанализированы публикации, содержащие информацию о вариантной анатомии элементов позвоночного столба, и в частности, заднего опорного комплекса, размещенные в англоязычных ресурсах PubMed (U. S. National Library of Medicine), а также в ряде рецензируемых русскоязычных изданий.

#### **Результаты и обсуждение**

##### **Топографические ориентиры**

Положение пациента зависит от тех задач, которые необходимо решить при помощи сонографии. При проведении люмбальной пункции пациент либо сидит, либо его укладывают на бок [9]. При исследовании ЗСК пациент лежит либо на животе, либо на боку.

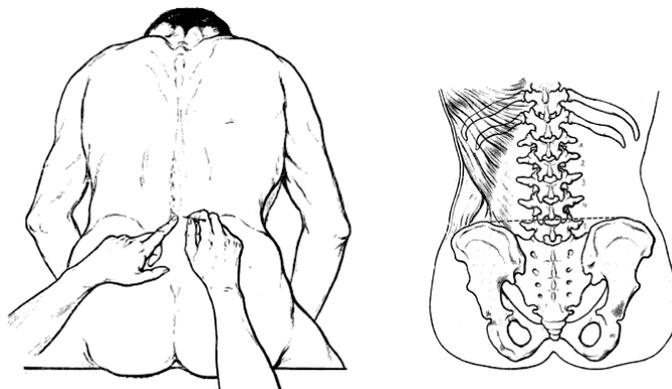
Выпрямление поясничного лордоза создает условия для лучшей визуализации структур ЗСК. Однако необходимость в этом возникает лишь при наличии выраженного лордоза, инцидентность которого имеет тенденцию увеличиваться с возрастом. Так, по данным С. Х. Хаджимуратовой и П. Л. Жаркова (2010), величина поясничного лордоза и у мужчин, и у женщин имеет тенденцию к постепенному увеличению: от 49,50 (17–30 лет) до 65,50 (61–70 лет) — у мужчин и от 59,00 (17–30 лет) до 69,00 (51–70 лет) — у женщин. Причем наибольший вклад в формирование поясничного лордоза вносят сегменты LIV–LV и LV–SI [10].

Выпрямления лордоза можно добиться: 1) подкладывая под живот валик (если это положение — лежа на животе), 2) приводя голову и колени к грудной клетке (если это положение — лежа на боку), 3) сгибаясь вперед (если это положение — сидя). Кстати, последний вариант предпочтителен для тучных пациентов.

Описание выявленных изменений целесообразно «привязывать» к определенному уровню, определить который можно при помощи сле-

дующих ориентиров: горизонтальной линии (рисунк 1), проходящей через наивысшие точки подвздошных гребней (по одним источникам —

линия Jacoby, по другим — Tuffier) [11]; линии, соединяющей верхние задние подвздошные ости; поперечных отростков LIII; позвонка LV.



**Рисунок 1 — Горизонтальная линия, проходящая через наивысшие точки подвздошных гребней (по Т. Tuffier, 1990)**

Относительно надежности каждого отдельно взятого ориентира единого мнения, к сожалению, нет. По секционным данным N. Shiraishi и G. Matsumura (2006), линия Jacoby-Tuffier только в 75 % оказалась в промежутке между верхним краем тела LIV и нижним краем тела LV, в остальных случаях — либо выше (краниальнее нижнего края LIII в 2,1 % по одним данным [12] и в 3,7 % — по другим [13]), либо ниже.

Не противоречат секционным данным и данные рентгенспондилографии. По данным R. Chakraverty с соавт (2007), линия Jacoby-Tuffier в 86,7 % случаев соответствует уровню LIV — LIV-LV [14]. По данным P. Wattanangkorn и K. Lakchayapakorn, эта линия чаще всего проходит между верхней половиной остистого отростка LIV и нижней половиной остистого отростка LV, причем наиболее часто на уровне нижней половины остистого отростка LIV (37,41 %) и межостистого промежутка LIV-LV (27,78 %) [15].

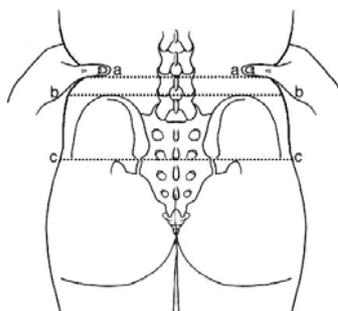
Не отмечено и существенных гендерных различий. Линия Jacoby-Tuffier у мужчин соответствовала уровню средней трети остистого отростка LIV в 32,7 %, межостистому промежутку LIV-LV — в 25 %, нижней трети остистого отростка LIV — в 17,3 %. У женщин эта линия соответствовала уровню LIV-LV в 39,6 %, остистому отростку LV (на уровне верхней трети) — в 20,8 %, средней трети остистого отростка LV — в 18,8 % [16].

Соответствие линии Jacoby-Tuffier определенным позвоночным сегментам может изменяться при разгибании и сгибании. Так, по данным N. Shiraishi, G. Matsumura (2006), линия Jacoby в положении экстензии чаще всего соответствовала средней трети остистого отростка LIV у мужчин и межостистому промежутку LIV-LV у женщин. В нейтральном положе-

нии эта линия также соответствовала средней трети остистого отростка L4 у мужчин и межостистому промежутку LIV-LV у женщин. В положении флексии линия соответствовала межостистому промежутку LIV-LV и у тех, и у других. По отношению к телам позвонков линия Jacoby-Tuffier чаще всего пересекала межпозвоночный промежуток LIV-LV у мужчин и верхнюю треть тела позвонка LV у женщин. В нейтральном положении линия пересекала нижнюю треть тела позвонка LIV у мужчин и верхнюю треть тела позвонка LV у женщин. В положении флексии линия соответствовала верхней трети тела позвонка LV у мужчин и верхней трети тела LV или нижней трети тела LIV у женщин [16].

Кроме влияния положения тела на взаимоотношения Jacoby-Tuffier с определенными ПДС, ошибки могут возникнуть и при физикальном обследовании. По данным С. R. Broadbent с соавт. (2000), правильная идентификация уровня позвоночника на основании пальпаторных данных была отмечена только в 29 % случаев, причем в 51 % идентифицированный уровень был на один промежуток выше реального [17]. С этими результатами согласуются и данные R. Chakraverty с соавт. (2007), в соответствии с которыми пальпаторно идентифицированная линия Jacoby соответствовала более высоко расположенным сегментам (LIII или LIII-LIV) в 77,3 % случаев (рисунк 2), причем это отмечалось чаще у женщин, чем у мужчин (85,7 и 61,5 % соответственно) [14].

Целесообразно использовать помимо линии Jacoby-Tuffier еще и заднюю межкостевую линию (рисунк 2), которая в большинстве случаев соответствует остистым отросткам SI (в 44 %) [14] или же SII (по одним данным в 51 % [14], по другим — в 81 % [18]).



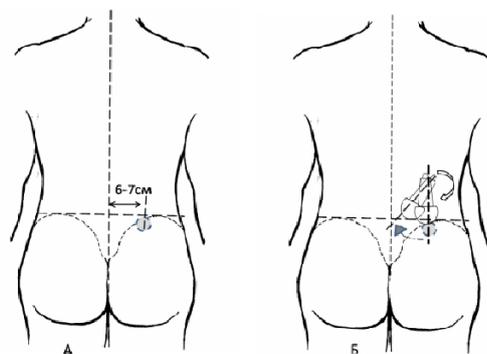
**Рисунок 2 — Дорсальные топографические ориентиры:**  
**a — положение линии Jacoby-Tuffier при пальпаторной идентификации; b — положение линии Jacoby-Tuffier при идентификации лучевыми методами; c — задняя межпозвоночная линия (по R. Chakraverty с соавт., 2007)**

Наличие переходных позвонков также сказывается на точности идентификации линии Jacoby-Tuffier: при сакрализации эта линия соответствует промежутку от LV до межпозвоночного диска LIII–LIV, при люмбализации — от межпозвоночного диска LV–SI до середины LIV [19]. Кроме того, К. Т. Snider и соавт. (2008) отметили и такую особенность: субъекты, у которых линия Jacoby-Tuffier соответствовала LIV, имели более высокий рост, чем те, у кого эта линия была на уровне LV [20].

У беременных линия Jacoby-Tuffier, определенная пальпаторно, также соответствовала более высокому уровню — примерно LII–LIII (диапазон от LI–LII до LIV–LV) по одним данным у всех беременных [21], по

другим — в 54 % случаев уровню LIII или LIII–LIV и в 27 % случаев — LII–LIII и выше [22] (и в том и в другом исследовании в качестве метода верификации использовалась сонография). У детей (по данным S. J. Tame с соавт., 2003) линия Jacoby-Tuffier соответствует уровню LIV–LV [23].

Вероятность ошибки при определении уровня позвоночника можно уменьшить, используя в качестве ориентира подвздошно-поясничную связку. Данная связка отходит от поперечных отростков LV (изредка частью волокон от LIV) и прикрепляется к вентро-краниальной части tuberositas iliaca [24]. Ориентировочно это в 6–7 см от линии, проведенной по остистым отросткам (рисунок 3).



**Рисунок 3 — Ориентировочное положение места прикрепления ППС в вентро-краниальной части крыла подвздошной кости: А — горизонтальная пунктирная линия, соответствующая уровню LIV–LV, Б — траектория движения датчика**

На сонограмме подвздошно-поясничная связка определяется в виде экзогенной линейной структуры, имеющей фибриллярную текстуру, поперечное сечение до 7 мм и длину 10–20 мм (иногда бывает и больше) [25].

Кроме подвздошно-поясничной связки в качестве ориентира могут быть использованы и поперечные (реберные) отростки поясничных позвонков, точнее — феномен нарастания их длины от ThXII по направлению к LIII и последующим ее уменьшением от LIII по направлению к LV.

Согласно G. D. Cramer с соавт. (2005), расстояние между концами поперечных отростков у LI значительно больше, чем у ThXII, у LII больше, чем у LI, а у LIII больше, чем у LII и у LIV/ LV [26]. Именно эту особенность (то есть наличие у LIII наибольших по длине поперечных отростков) К. J. Chin с соавт. (2011) предлагает использовать для идентификации LIII [27]. Правда, использование данного признака может стать проблематичным в случае наличия рудиментарных или добавочных ребер.

Однако на уровне поясничного отдела позвоночника такая аномалия если и бывает, то, как правило, на уровне LI [26, 28] и крайне редко — на уровне LII–LIII [28]. Проецируются концы поперечных отростков примерно в 5 см от линии остистых отростков [26] и каких-либо проблем с их визуализацией не возникает.

Исследование удобно начинать с уровня, соответствующего задней межпозвоночной линии, то есть с уровня SI–SII. Обычно SII — это наиболее выступающая часть крестца [26]. Что же касается остистого отростка SI, то он может в 10–24 % случаев не определяться. В отличие, кстати, от остистого отростка LV, недоразвитие которого отмечается лишь в 1,2–1,5 % случаев [28]. Правда, это не делает его более подходящим ориентиром, потому как пальпаторная идентификация остистого отростка LV (также как и LIV) часто затруднена [26].

Дальнейшее сканирование проводится в плоскостях, близких к сагиттальной, аксиальной и фронтальной. Выбор плоскости сканирования зависит от цели, с которой применяется сонография. Так, при сонографическом сопровождении пункций предпочтение отдается плоскостям, близким к сагиттальной, потому как их использование в большинстве случаев обеспечивает визуализацию зон, представляющих интерес для пункции [7, 29]. Аксиальные плоскости для таких целей менее пригодны [7, 27]. Обусловлено это чрезвычайной вариабельностью пространственного положения, размеров и формы суставных отростков (обычно это уровень LIV–LV) [7, 30].

#### **Основные анатомо-морфологические особенности связок заднего стабилизирующего комплекса**

Надостистая связка представляет собой непрерывный тяж, идущий по верхушкам остистых отростков позвонков. Состоит из трех слоев: поверхностного, срединного и глубокого. Поверхностный слой является подкожным и состоит из продольно идущих коллагеновых волокон, последовательно соединяющих 3–4 остистых отростка (этот слой не представлен на более низких уровнях поясничного отдела позвоночника). Средний слой имеет толщину около 1 мм и состоит из переплетения сухожильных волокон дорсального листка тораколумбальной фасции и апоневроза *m. longissimusthoracis*. Глубокий слой состоит из сухожильных волокон, идущих от апоневроза *m. longissimusthoracis*. Приблизительно у 22 % людей эта связка заканчивается на уровне остистого отростка LIII, у 73 % — на уровне остистого отростка LIV, у 5 % людей — между остистыми отростками LIV–LIV и полностью отсутствует на уровне остистых отростков LV–SI [8].

Межостистые связки — это связки, соединяющие смежные остистые отростки. Волокна этих связок имеют своеобразное строение и

пространственную ориентацию. Выделяют три части: 1) вентральную, формирующуюся волокнами, идущими от дорсального края желтых связок к передней половине каудальной поверхности вышерасположенного остистого отростка; 2) среднюю, состоящую из волокон, идущих от передней половины краниальной поверхности нижерасположенного остистого отростка к каудальной поверхности задней половины вышерасположенного остистого отростка; 3) дорсальную, состоящую из волокон, отходящих от краниальной поверхности задней половины нижерасположенного остистого отростка, огибающих вышележащий остистый отросток и участвующих в формировании надостистой связки. Вентрально (то есть ближе к желтым связкам) межостистая связка разделена на две половины, промежуток между которыми заполнен жировой клетчаткой (дорсально этого деления нет) [8].

Величина межостистых промежутков зависит от возраста и уровня ПДС. В норме разница в величине межостистого промежутка между смежными уровнями не превышает 7 мм, хотя иногда бывает и больше — до 10 мм [31].

Желтые связки — наиболее отдаленные от поверхности кожи структуры ЗКС (в среднем расстояние от поверхности кожи до желтой связки  $44,6 \pm 7,3$  мм, у беременных женщин —  $49,5 \pm 8,1$  мм) [32]. Имеются поверхностный и глубокий слои, состоящие из эластических (80 %) и коллагеновых (20 %) волокон. Соединяет связка внутренние поверхности и нижний край дуги вышележащего позвонка с наружной поверхностью и верхним краем дуги нижележащего позвонка, образуя вместе с дугами позвонков заднебоковые стенки позвоночного канала [8]. Наибольшей длины и толщины желтые связки достигают в поясничном отделе (LIV–LV и LV–SI) [8, 33, 34]. Согласно относительно того, что считать утолщением связки, а что нормой, пока нет [8, 33]. Впрочем, сонографию для диагностики этой патологии пока не используют.

Дугоотростчатые суставы — наименее удобный для сонографического исследования компонент ЗКС. Суставные сумки этих суставов имеют своеобразную капсульную структуру: в задне-латеральных отделах — типичная фиброзная капсула (толщиной примерно 1 мм), прикрепляющаяся у края суставного хряща и образующая в нижнем и верхнем отделах карманы со свободной складкой; в передне-верхне-медиальном отделе — желтая связка, вплетающаяся в фиброзную капсулу. Кроме того, дорсально капсула укреплена волокнами сухожилия многораздельной мышцы (часть волокон сливаются с фиброзной капсулой, предотвращая развитие импиджмента). Суставная полость содержит 1–2 мл синовиальной жидкости и располага-

ется соответственно положению и направлению суставных поверхностей. В суставе имеется жировая подушка и волокнисто-жировые менискоиды [1, 35]. Внутрисуставная жировая ткань соприкасается с внекапсулярной жировой тканью через маленькие отверстия, находящиеся в области полюсов капсулы [1].

Проецируются дугоотростчатые суставы медиальнее сосцевидных отростков — примерно на один палец (менее 2 см) от линии остистых отростков [26]. Особенностью сонографического паттерна дуготоростчатых суставов является то, что он может существенно отличаться не только при сравнении разных уровней, но даже и в пределах одного ПДС [1, 35]. Данный феномен объясняется чрезвычайной вариабельностью размеров, формы и пространственного положения суставных отростков. При этом одной из самых распространенных аномалий (у 33 %) является аномалия тропизма (расположение в разных плоскостях правой и левой пар фасеток). Другие аномалии бывают либо редко — 0,3–0,5 %, (фрагментация нижних суставных отростков), либо крайне редко (отсутствие суставного отростка) [28, 30].

Суставные фасетки у взрослых находятся в большинстве случаев в плоскости, близкой к сагиттальной [35]. У детей таковыми они становятся лишь в препубертатном периоде (при этом плоскость фасеток меняется с изначально коронарной на сагиттальную) [28, 30, 36]. У девочек этот процесс завершается, судя по данным Y. M. Masharawic соавт. (2009), к 12 годам, у мальчиков — позже [36].

Применительно к дугоотростчатым суставам сонография используется лишь в качестве метода навигации — при проведении блокад [7]. Об ином, более широком применении сонографии данных пока нет.

### Заключение

Несмотря на топографо-анатомическую вариабельность поясничного отдела позвоночника, возможность точной идентификации уровня ПДС все же существует, правда, при условии использования нескольких взаимодополняющих топографических ориентиров. При этом качественная визуализация структур заднего стабилизирующего комплекса возможна лишь при знании их вариантной анатомии.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Giles, G. F. Clinical anatomy and management of low back pain / G. F. Giles, K. P. Singer. — Oxford.: Butterworth-Heinemann, 1997. — Vol. 1. — P. 49–172.
- A new classification of thoraco-lumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex and neurologic status / A. R. Vaccaro [et al.] // Spine. — 2005. — Vol. 30. — P. 2325–2333.
- Gallardo-Guzman, M. Correlacion ecografica-quirurgica de las lesiones de los ligamentos supraespinosos e interespinosos / M. Gallardo-Guzman, R. Rios-Tellez, S. Anaya-Vallejo // Rev. Med. Inst. Mex. Seguro. Soc. — 2007. — Vol. 45, № 1. — P. 75–81.

- Gillespie, K. A. Biomechanical role of lumbar spine ligaments in flexion and extension: determination using a parallel linkage robot and a porcine model / K. A. Gillespie, J. P. Dickey // Spine. — 2004. — Vol. 29, № 11. — P. 1208–1216.
- Ultraschall zur Beurteilung des posterioren Ligamentkomplexes bei thorakolumbalen Wirbelsaulenfrakturen / F. Scotti [et al.] // Der Radiologe. — Vol. 50, № 12. — P. 1132–1140.
- Is there a way to diagnose spinal instability in acute burst fractures by performing ultrasound? / T. Vordemvenne [et al.] // Eur. Spine J. — 2009. — Vol. 18. — P. 964–971.
- Narouze, S. N. Atlas of ultrasound-guided procedures in interventional pain management / S. N. Narouze. — New York: Springer, 2011. — P. 99–102.
- Юрковский, А. М. Связки, соединяющие дуги и остистые отростки позвонков: анатомический базис для лучевого диагноста / А. М. Юрковский // Проблемы здоровья и экологии. — 2011. — № 2. — С. 13–24.
- Lumbar puncture: anatomical review of a clinical skill / J. M. Boon [et al.] // Clinical anatomy. — 2004. — Vol. 17. — P. 544–553.
- Хаджимуратова, С. Х. Нормальная форма поясничного отдела позвоночника у мужчин и женщин по данным рентгенограмметрии / С. Х. Хаджимуратова, П. Л. Жарков // Мед. визуализация. — 2010. — № 1. — С. 66–69.
- Tuffier, T. Anesthésie médullaire chirurgicale par injection sous-arachnoïdienne lombaire de cocaïne; technique et résultats / T. Tuffier // Sem. Med. — 1900. — Vol. 20. — P. 167–169.
- Shiraishi, N. What is the true location of Jacoby's line? / N. Shiraishi, G. Matsumura // Okajimas Folia Anat. Jpn. — 2006. — Vol. 82, № 4. — P. 111–116.
- Render, C. E. The reproducibility of the iliac crest as a marker of lumbar spine level / C. E. Render // Anaesthesia. — 1996. — Vol. 51. — P. 1070–1071.
- Chakraverty, R. Which spinal levels are identified by palpation of the iliac crests and the posterior superior iliac spines? / R. Chakraverty, P. Pynsent, K. Isaacs // J. Anat. — 2007. — Vol. 210. — P. 232–236.
- Wattanaruangkwit, P. The position of the lumbar vertebrae in relation to the intercrestal line / P. Wattanaruangkwit, K. Lakchayapakom // J. Med. Assoc. Thai. — 2010. — Vol. 93, № 11. — P. 1294–300.
- Shiraishi, N. Establishing intercrestal line by posture: a radiographic evaluation / N. Shiraishi, G. Matsumura // Okajimas Folia Anat. Jpn. — 2006. — Vol. 82, № 4 — P. 139–146.
- Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace / C. R. Broadbent [et al.] // Anaesthesia. — 2000. — Vol. 55. — P. 1122–1126.
- Comparing the anatomical consistency of the posterior superior iliac spine to the iliac crest as reference landmarks for the lumbopelvic spine: a retrospective radiological study / J. M. McGaugh [et al.] // Clin. Anat. — 2007. — Vol. 20, № 7. — P. 819–825.
- Evaluating the reliability of anatomic landmarks in safe lumbar puncture using magnetic resonance imaging: does sex matter? / M. Rahmani [et al.] // International Biomed. Imaging. — 2011. — Vol. 2011. — [Electronic resource]. — Mode of access: www.hindawi.com/journals/ijbi/2011/868632. — Date of access: 26.12.2011.
- Reliability of Tuffier's line as an anatomic landmark / K. T. Snider [et al.] // Spine. — 2008. — Vol. 33, № 6. — P. 161–165.
- The intercrestal line determined by palpation is not a reliable anatomical landmark for neuraxial anesthesia / C. B. Margarido [et al.] // Can. J. Anaesth. — 2011. — Vol. 58, № 3. — P. 262–266.
- Ultrasound assessment of the vertebral level of the intercrestal line in pregnancy / A. J. Lee [et al.] // Anesth. Analg. — 2011. — Vol. 113, № 3. — P. 559–564.
- Tame, S. J. Investigation of the radiological relationship between iliac crests, conus medullaris and vertebral level in children / S. J. Tame, R. Burstal // Paediatr. Anaesth. — 2003. — Vol. 13, № 8. — P. 676–680.
- Юрковский, А. М. Подвздошно-поясничная связка: анатомический базис для лучевого диагноста / А. М. Юрковский // Проблемы здоровья и экологии. — 2010. — № 4. — С. 84–89.
- Maigne, J-Y. Trigger point of the posterior iliac crest: painful iliolumbar ligament insertion or cutaneous dorsal ramus pain? / J-Y. Maigne, R. Maigne // Arch. Phys. Med. Rehabil. — 1991. — Vol. 72. — P. 734–737.
- Cramer, G. D. The lumbar region, basic and clinical anatomy of the spine, spinal cord and ANS, 2nd edition / G. D. Cramer, S. A. Darby. — St. Louis: Mosby, 2005. — С. 242–307.
- Chin, K. J. Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade / K. J. Chin, M. K. Karmakar, P. Peng // Anesthesiology. — 2011. — Vol. 114, Issue 6. — P. 1459–1485.
- Дьяченко, В. А. Аномалии развития позвоночника в рентгено-анатомическом освещении / В. А. Дьяченко. — М.: Медгиз, 1949. — С. 99–109.

29. Sonoanatomy of the lumbar spine of pregnant women at term / B. C. Borges [et al.] // *Reg. Anesth. Pain Med.* — 2009. — Vol. 34, № 6. — P. 581–585.
30. Юрковский, А. М. Некоторые аспекты рентгенодиагностики диспластических изменений элементов позвоночного столба у детей / А. М. Юрковский, Л. П. Галкин // *Проблемы здоровья и экологии.* — 2004. — № 2. — С. 110–113.
31. Determination of inter-spinous process distance in the lumbar spine evaluation of reference population to facilitate detection of severe trauma / P. Neumann [et al.] // *Eur. Spine. J.* — 1999. — Vol. 8. — P. 272–278.
32. The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography / T. Grau [et al.] // *Br. J. Anaesthesia.* — 2001. — Vol. 86, № 6. — P. 798–804.
33. Ligamentum flavum thickness in normal and stenotic lumbar spines / A. Janan [et al.] // *Spine.* — 2010. — Vol. 35, Issue 12. — P. 1225–1230.
34. Chokshi, F. H. The «Thickened» Ligamentum Flavum: Is It Buckling or Enlargement? / F. H. Chokshi, R. M. Quencer, W.R.K. Smoker // *Am. J. Neuroradiol.* — 2010. — Vol. 31. — P. 1813–1816.
35. Cohen, S. P. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain / S. P. Cohen, S. N. Raja // *Anesthesiology.* — 2007. — Vol. 106. — P. 591–614.
36. Lumbar facet and interfacet shape variation during growth in children from the general population: a three-year follow-up MRI study / Y. M. Masharawi [et al.] // *Spine.* — 2009. — Vol. 34, № 4. — P. 408–412.

Поступила 12.01.2012

УДК 502+614.7]:613.94

**ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЧВЫ  
В СТАТУСЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ  
(лекция)**

**Н. В. Карташева, Л. П. Мамчиц, С. В. Климович**

**Гомельский государственный медицинский университет**

Литосфера, почва — составляющая часть биосферы, замыкает на себе атмосферу, гидросферу и по пищевой цепочке завершает круговорот веществ в природе через живые организмы, в том числе человека. Актуальность проблемы обозначена взаимосвязанностью состояния здоровья населения с биогеохимическими естественными и антропогенными провинциями, качеством сельскохозяйственной продукции и воды. Донозологическая гигиеническая диагностика важна на этапе знаний физико-химических и биологических свойств литосферы, почвы, воды при проведении мероприятий первичной профилактики экологически обусловленных и экологически зависимых заболеваний.

Ключевые слова: литосфера, здоровье, население, профилактика, экологически зависимые и обусловленные заболевания.

**ECOHYGIENIC VALUE OF SOIL FOR POPULATION HEALTH STATUS  
(lecture)**

**N. V. Kartashiova, L. P. Mamchits, S. V. Klimovich**

**Gomel State Medical University**

Lithosphere, soils are a constituent part of biosphere, which enclose atmosphere, hydrosphere and by the food chain round off the cycle of matter in nature in all organisms including man. The topicality of the problem is emphasized by the interrelation of population health condition and biogeochemical natural and anthropogenic provinces, quality of agricultural productions and water. The prenosological hygienic diagnostics is important at the stage of knowledge about physicochemical and biological properties of lithosphere, soils and water in the conduction of primary prophylactic measures against ecologic associated and endemic diseases.

Key words: health, population, lithosphere (soils), water, prophylactic measures, endemic, related and associated diseases.

Экология — интегративная наука, изучающая взаимодействие всех живых организмов, их сообществ как между собой, так и с окружающей средой, объединяющая биотические факторы с абиотическими [1].

Экологическая медицина — область научной и практической деятельности врача любого профиля, так как объект изучения — организм человека, а предмет изучения — окружающая среда. Экологическая медицина выделяет из этого сообщества организм человека с его разумной деятельностью, использованием природных ресурсов, постепенным накоплением

отходов производства и бытовых, разрушающего действия на биосферу.

Для своего удобства и благополучия человек создает искусственные экосистемы: города, мегаполисы, агроэкосистемы, водохранилища, нарушая естественные процессы биогеоценоза. Наряду с эндемичными заболеваниями появляются экологически обусловленные, неинфекционные, неспецифические патологии как новый раздел медицины XXI в. [2, 3].

Гигиена как область научной и практической профилактической деятельности в медицине занимается нормированием факторов окружающей