

# УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ

А. Д. Зубов<sup>1,\*</sup>, А. А. Бережная<sup>2</sup>, Л. Н. Антонова<sup>1</sup>, А. А. Зубов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет им. М. Горького», пр-т Ильича, д. 16, г. Донецк, 283099, ДНР

<sup>2</sup> Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение, пр-т Ильича, д. 14, г. Донецк, 283099, ДНР

## Аннотация

**Цель.** Изучение эхографических характеристик и нормальных размеров позвонков и межпозвонковых дисков шейного отдела у здоровых людей.

**Материалы и методы.** На материале 45 здоровых добровольцев изучены нормальные эхографические характеристики шейного отдела позвоночника, использованы сканеры Toshiba Aplio 500 и Toshiba Aplio XG (Япония) с конвексными датчиками 3,5–5,0 МГц, линейными 7,5–12,0 МГц.

**Результаты.** Установлено, что УЗИ из передне-бокового доступа справа и слева позволяет визуализировать обращенные к датчику поверхности тел позвонков С3–С7, оценивать их взаиморасположение и состояние. Предложен новый эхоанатомический ориентир для ультразвуковой идентификации уровня шейного позвонка, заключающийся в визуализации при поперечном сканировании бифуркации сонной артерии, что соответствует уровню межпозвонкового диска С3–С4. Информативность предложенного эхоанатомического критерия превышает таковую для традиционного анатомического, используемого для позвонка С7 по грудинно-ключичному сочленению, на 15,6±5,4%. Выявлено, что при УЗИ возможна удовлетворительная визуализация межпозвонковых дисков на уровне от С3–С4 до С7–Th1 в продольной и поперечной проекции, оценка их эхоструктуры и измерение высоты. Приведены минимальные, максимальные и средние показатели высоты межпозвонковых дисков на разных уровнях, проанализирована их зависимость от пола, роста и массы тела обследованных.

**Заключение.** Установлено, что УЗИ из передне-бокового доступа является информативным методом исследования вертебральных структур на уровне С3–С7. Предложенный эхоанатомический ориентир для позвонков С3 и С4 позволяет улучшить ультразвуковую идентификацию уровня шейного позвонка на 15,6±5,4%. Высота межпозвонкового диска у здоровых обследуемых составляет в среднем 4,38±0,51 мм и достоверно нелинейно возрастает от уровня С3–С4 до С7–Th1.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, нормальная ультразвуковая анатомия, шейный отдел позвоночника, позвонки, межпозвонковый диск

**Конфликт интересов:** Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Зубов А. Д., Бережная А. А., Антонова Л. Н., Зубов А. А. Ультразвуковые характеристики шейного отдела позвоночника у здоровых лиц. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2019; 26(2): 42–49. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-2-42-49>

Поступила 26.12.2018

Принята после доработки 27.02.2019

Опубликована 25.04.2019

# ULTRASOUND FEATURES OF CERVICAL SPINE IN HEALTHY PEOPLE

Alexander D. Zubov<sup>1,\*</sup>, Alexandra A. Berezhnaya<sup>2</sup>, Larisa N. Antonova<sup>1</sup>,  
Andrey A. Zubov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M. Gorky Donetsk National Medical University,  
Ilyicha ave., 16, Donetsk, 283099, Donetsk People's Republic, Ukraine

<sup>2</sup> Donetsk Clinical Regional Medical Association,  
Ilyicha ave., 14, Donetsk, 283099, Donetsk People's Republic, Ukraine

## Abstract

**Aim.** In this research, we aimed to study echographic characteristics and normal sizes of the vertebrae and intervertebral discs of the cervical region in healthy individuals.

**Materials and methods.** On the material of 45 healthy volunteers, normal echographic characteristics of the cervical spine were studied using Toshiba Aplio 500 and Toshiba Aplio XG (Japan) scanners equipped with 3.5–5.0 MHz convex sensors and 7.5–12.0 MHz linear sensors.

**Results.** It is found that ultrasound examination from the anterior-lateral access to the right and left allows the C3–C7 vertebral body surfaces facing the sensor to be visualized and their interposition and condition to be evaluated. A new echoanatomical reference point for ultrasonic identification of the level of the cervical vertebra is proposed based on the visualization during the transverse scanning of the carotid artery bifurcation, which corresponds to the C3–C4 intervertebral disc level. The information capacity of the proposed echoanatomical criterion exceeds that for the traditional anatomical criterion used for the C7 vertebra along the sternoclavicular joint by  $15.6 \pm 5.4\%$ . It is revealed that ultrasound examination provides for a satisfactory visualization of intervertebral discs at a level from C3–C4 to C7–Th1 in the longitudinal and transverse projections, as well as the evaluation of their echostructure and height measurement. The minimum, maximum and average values of the height of intervertebral discs at different levels are given; their dependence on gender, height and body weight of the examined persons is analyzed.

**Conclusion.** It is established that ultrasound examination from the anterior-lateral access is an informative method for investigating vertebral structures at the C3–C7 level. The proposed echoanatomical reference point for C3 and C4 vertebrae allows the ultrasonic identification of the cervical vertebra level to be improved by  $15.6 \pm 5.4\%$ . The height of the intervertebral disc in healthy persons averages  $4.38 \pm 0.51$  mm and significantly nonlinearly increases from the C3–C4 to C7–Th1 level.

**Keywords:** ultrasound examination, normal ultrasound anatomy, cervical spine, vertebra, intervertebral disk

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Zubov A. D., Berezhnaya A. A., Antonova L. N., Zubov A. A. Ultrasound Features of Cervical Spine in Healthy People. *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik*. 2019; 26(2): 42–49. (In Russ., English abstract). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-2-42-49>

Submitted 26.12.2018

Revised 27.02.2019

Published 25.04.2019

## Введение

Традиционно среди неврологов, вертебрологов и других специалистов сложилось мнение о малой информативности ультразвукового (УЗ) исследования в диагностике патологии позвоночника в связи с высокой отражающей способностью костной ткани [2]. Однако современные

технологии визуализации позволяют эхографически исследовать шейный отдел позвоночника, получать изображение межпозвоночных дисков (МПД) и выявлять изменения в их состоянии [2, 5, 6]. Метод полностью исключает лучевую нагрузку на пациента, доступен, неинвазивен, прост в применении, не требует специальных помеще-

ний, больших затрат времени и средств [1, 4, 6]. Несмотря на единичные исследования прошлых лет, посвященные УЗ-визуализации шейного отдела позвоночника при различных патологических состояниях [4, 7], в современной литературе практически отсутствуют публикации, посвященные данному вопросу. Таким образом, до настоящего времени нормальная УЗ-картина шейного отдела позвоночника не нашла достаточного отражения в профильной литературе, отсутствует описание семиотики здоровых МПД и нормограммы их высоты на разных уровнях. Однако для оценки возможностей метода в диагностике заболеваний шейного отдела позвоночника необходимо изучение его эхографических характеристик и размеров у здоровых людей, что и явилось целью настоящего исследования.

### Материалы и методы

Для изучения эхографических характеристик шейного отдела позвоночника была сформирована группа из 45 здоровых добровольцев — студентов в возрасте 21–22 лет ( $21,3 \pm 0,45$  лет), в числе которых 12 мужчин, 33 женщины. Все добровольцы дали информированное согласие на проведение исследования. Критерием включения в исследование было отсутствие на протяжении жизни эпизодов боли в шее и клинической симптоматики неврологической патологии. У обследуемых регистрировали пол, возраст, рост, массу тела, рассчитывали индекс массы тела.

УЗ-исследования проводились на сканерах Toshiba Aplio 500 и Toshiba Aplio XG (Япония) с конвексными датчиками 3,5–5,0 МГц, линейными 7,5–12,0 МГц. УЗИ выполняли без предварительной подготовки пациента. Исследование проводили по собственной оптимизированной методике, за основу которой была взята методика Салтыковой В.Г. [3]. Полученные данные сопоставляли с результатами магнитно-резонансной томографии (МРТ), которая была выполнена 18 добровольцам изучаемой группы на аппарате Philips Ingenia 1,5T (Нидерланды). В связи с получением достаточных данных о сопоставимости результатов измерений при МРТ и УЗИ было принято решение дальнейшее МРТ-исследование добровольцам изучаемой группы не выполнять.

Приоритетным доступом считали переднебоковой справа и слева в положении пациента лежа на спине. При необходимости дополнительно проводили исследование из заднего доступа. Осуществляли УЗ-визуализацию и идентификацию тел позвонков из передне-бокового доступа справа и слева в продольном и поперечном сканировании, начиная с нижней части шейного отдела позвоночника, т.е. с позвонка С7. УЗ-дат-

чик располагали над грудино-ключичным сочленением, находили структуру, по эхографическим характеристикам соответствующую позвонку, и идентифицировали ее как позвонок С7. Если встречали затруднения визуализации, что имело место у гиперстеников с короткой шеей, перемещали датчик вдоль позвоночного столба краниальнее на 2–3 см и находили позвонок С6. Далее датчик постепенно перемещали вверх в сагиттальной плоскости, последовательно осуществляя при этом идентификацию всех тел позвонков и межпозвонковых дисков (рис. 1). Делали 2–3 УЗ-снимка, охватывающих все шейные позвонки в сагиттальной плоскости, либо один общий снимок в режиме панорамного сканирования, оценивали в режиме взаиморасположение тел позвонков, их возможное смещение, при наличии такового определяли направленность (кпереди, кзади), измеряли глубину смещения.

Высоту МПД определяли при продольном УЗ-сканировании как расстояние между крайними ограничивающими его гиперэхогенными телами позвонков (рис. 2). При неравномерном снижении высоты диска регистрировали максимальную его высоту.

Далее вновь опускали датчик на уровень С7, изменяли плоскость сканирования на поперечную в отношении позвоночного столба, и датчик продвигали вверх вдоль переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы, при этом последовательно оценивали доступные для визуализации МПД.

Полученные данные были обработаны общепринятыми методами параметрической и непараметрической статистики.

### Результаты и обсуждение

Осмотру чаще всего были доступны тела позвонков С3–С4–С5–С6–С7. В 13 (28,9%) случаях удавалось визуализировать 6 позвонков (С2–С7), в 32 (71,1%) — 5 позвонков, из них С2–С6 — у 7 (15,6%), С4–С7 — у 25 (55,6%) здоровых обследованных. Тело позвонка С1 не было доступно для визуализации либо визуализировалось недостаточно удовлетворительно (фрагментарно) у всех обследованных. Позвонки С2 удалось полностью визуализировать у 20 (44,4%) обследованных, позвонки С3–С6 эхографически определялись во всех случаях, С7 был доступен для визуализации в 38 (84,4%) случаях и не определялся у 7 (15,6%) обследуемых — гиперстеников с короткой шеей. Не выявлено статистически значимой зависимости частоты визуализации позвонков (С2, С7 и количества в целом) от пола, возраста, массы тела и индек-



Рис. 1. УЗ-визуализация и идентификация уровня шейных позвонков.

Fig. 1. Ultrasound visualization and identification of the cervical vertebrae level.

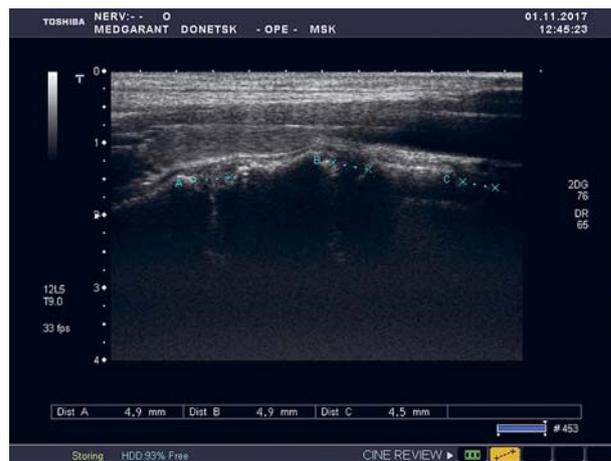


Рис. 2. Измерение высоты межпозвоночных дисков при ультразвуковом исследовании.

Fig. 2. Ultrasound measurement of the intervertebral disc height.

са массы тела обследуемого. Однако у 6 (13,3%) обследованных с короткой шеей и выраженным слоем подкожной жировой клетчатки получаемое УЗ-изображение межпозвоночного диска было немного «размытым», с нечеткими контурами, что несколько затрудняло проведение исследования и снижало точность измерения.

Одной из важнейших задач на начальном этапе УЗ-визуализации вертебральных структур является определение уровня изучаемого позвонка и межпозвоночного диска. При УЗ-сканировании доступные для визуализации позвонки и диски выглядят однотипно на разных уровнях, в связи с чем их идентификация затруднительна. Классический подход для определения уровня исследуемого позвонка и межпозвоночного диска предполагает нахождение по анатомическим

ориентирам позвонка С7 и последовательный отсчет от него до интересующего уровня посредством перемещения датчика снизу вверх. Традиционным анатомическим ориентиром позвонка С7 является грудино-ключичное сочленение [3, 7]. Выбор данного ориентира обусловлен постоянством локализации позвонка С7 по отношению к грудино-ключичному сочленению. Однако следует отметить, что у части пациентов, преимущественно гиперстенического телосложения, с короткой шеей, позвонок С7 может быть недоступным для УЗ-визуализации, в связи с чем определение уровней сегментарных комплексов производится приблизительно, что ведет к ошибкам в диагностике. Так, в настоящем исследовании позвонок С7 не удалось эхографически визуализировать у 7 (15,6%) обследованных.

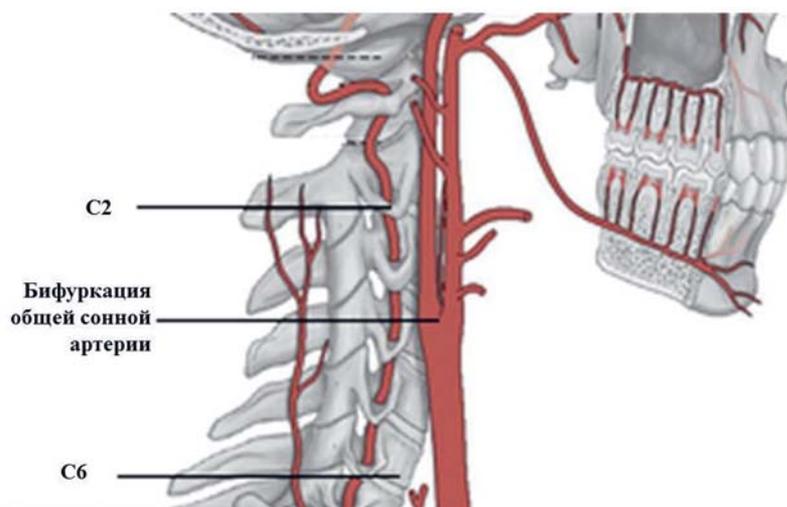


Рис. 3. Взаиморасположение точки бифуркации общей сонной артерии и позвонков шейного отдела.  
Fig. 3. Interposition of the bifurcation point of the common carotid artery and vertebrae of the cervical spine.



Рис. 4. Ультразвуковое изображение шейного отдела позвоночника при продольном сканировании из передне-бокового доступа справа.

Fig.4. Ultrasound imaging of the cervical spine in longitudinal scanning from the right ante-lateral access.



Рис. 5. Визуализация межпозвоночного диска C5–C6 (указан стрелкой) по данным УЗИ из передне-бокового доступа справа в поперечном сканировании.

Fig.5. Visualization of the intervertebral C5–C6 disc (pointed by the arrow) by ultrasound data from the right ante-lateral access in transverse scanning.

Нами проведен поиск эхоанатомического ориентира для идентификации уровня позвонка. Изучение возможности использования в этом качестве предлагаемого Martinoli1 C. и соавт. [8] уровня верхней или нижней границы щитовидной железы не привело к удовлетворительным результатам в связи с их значительной анатомической вариабельностью. Предложено в качестве эхоанатомического ориентира использовать точку бифуркации общей сонной артерии на наружную и внутреннюю, что соответствует МПД С3–С4 (рис. 3). Если при поперечном сканировании наряду с шейным позвонком визуализируется сонная артерия в виде единого ствола (*arteria carotis communis*), делают заключение об уровне позвонка С4 и ниже, если же определяются в поперечном срезе два артериальных ствола — наружная сонная артерия (*arteria carotis externa*) и внутренняя сонная артерия (*arteria carotis interna*), то уровень позвонка соответствует С3 и выше. Таким образом, отпадает необходимость отсчета уровня шейного позвонка от С7, что трудоемко, требует значительных затрат времени и сопряжено с риском ошибок.

У 38 (84,4%) обследованных, у которых удавалось уверенно визуализировать С7, предварительная идентификация уровня, определенная по предложенному нами признаку, была подтверждена посредством отсчета позвонков от грудно-ключичного сочленения. В 7 (15,6%) случаях, когда не удалось визуализировать С7, предложенный эхоанатомический ориентир позволил идентифицировать уровень позвонка С4, затем, отсчитав от него уровень каждого из иско-

мых шейных позвонков, определить тем самым его уровень. Таким образом, предложенный признак является более информативным, чем традиционный анатомический по уровню грудно-ключичного сочленения, на  $15,6 \pm 5,4\%$ . Кроме того, нахождение первоначально идентифицируемого позвонка С4 в верхней части доступного для визуализации фрагмента шейного отдела позвоночного столба обеспечивает более легкий и быстрый отсчет требуемого уровня, что упрощает исследование и сокращает его длительность.

При УЗИ тела шейных позвонков определялись как гиперэхогенные структуры с четкими контурами и выраженной акустической тенью (рис. 4).

Поскольку костные образования не являются целью метода УЗД, эхографически целесообразно оценивать только их взаиморасположение и состояние обращенной к датчику (передне-латеральной) поверхности. Поверхность позвонка резко контрастировала с прилежащими к ней более гипозоногенными мягкими тканями, что позволяло уверенно ее оценить. У здоровых лиц поверхность позвонка была ровной, с округлыми краями, без резких изгибов и дефектов. Обращенные к датчику поверхности тел позвонков располагались последовательно, составляя плавную изогнутую линию, соответствующую шейному лордозу.

МПД визуализировались в виде изогипозоногенных структур, очевидных при поперечном сканировании, с четким контуром, ограниченных гиперэхогенными телами позвонков (рис. 5). В МПД эхографически определялись: пульпозное ядро как гипозоногенная однородная структу-

**Таблица 1.** Высота межпозвонковых дисков шейного отдела у здоровых обследованных  
**Table 1.** The height of the cervical spine intervertebral discs in the examined healthy

Уровень	Высота, мм		
	минимальная	максимальная	средняя
C3–C4	3,1	4,7	4,12±0,66
C4–C5	3,1	4,9	4,22±0,53
C5–C6	3,4	5,1	4,41±0,58
C6–C7	3,6	5,1	4,40±0,41
C7–T1	3,9	5,1	4,39±0,38

ра, окружающее его более гиперэхогенное фиброзное кольцо, задняя (наиболее удаленная от датчика) граница МПД в виде четкой гиперэхогенной линейной структуры.

В продольном сканировании определяли высоту межпозвонковых дисков. 18 лицам, которым была выполнена МРТ шейного отдела, проводилось сопоставление значений высот дисков, полученных при УЗИ (всего 98 дисков на уровнях от C2–C3 до C7–T1) и при МРТ. Анализ не выявил статистически значимых различий: расхождения были разнонаправленными и находились в пределах погрешности измерений (0,1–0,3 мм) ( $p > 0,05$ , критерий знаков). Данный факт свидетельствует о состоятельности метода УЗД в определении количественного параметра — высоты МПД шейного отдела.

Диск C2–C3 полноценно визуализировался только у 19 (42,2%) обследованных, в связи с чем данный параметр не подвергали статистической обработке. Среднее значение высоты МПД шейного отдела у здоровых обследованных составило  $4,38 \pm 0,51$  мм. Высота МПД в зависимости от его уровня отображена в таблице 1.

У здоровых обследованных не выявлено различий в высоте МПД разных уровней. Как показал проведенный анализ, высота МПД у мужчин достоверно (Т-критерий Стьюдента) больше, чем у женщин. Так, для уровня C3–C4 данный показатель составил соответственно  $4,7 \pm 0,1$  мм и  $3,7 \pm 0,5$  мм ( $p < 0,001$ ), для уровня C7–T1 —  $4,6 \pm 0,2$  мм и  $4,0 \pm 0,5$  мм ( $p < 0,01$ ). У мужчин, женщин и в совокупной выборке наблюдали статистически значимое (метод множественных сравнений Шеффе) увеличение высоты МПД

с уровня C3–C4 до C5–C6 ( $p < 0,001$ ), на нижележащих уровнях различия в высоте МПД отсутствовали ( $p > 0,05$ ). Зависимости высоты МПД от роста, массы тела, индекса массы тела не выявлено.

### Заключение

Проведенные исследования показали, что УЗИ из передне-бокового доступа справа и слева позволяет визуализировать обращенные к датчику поверхности тел позвонков C2–C7 в продольной и поперечной проекции, оценивать их расположение и состояние, проводить измерение высоты. Предложен новый эхоанатомический ориентир для ультразвуковой идентификации позвонков C3 и C4, заключающийся в визуализации при поперечном сканировании бифуркации общей сонной артерии, соответствующей уровню межпозвонкового диска C3–C4, информативность которого выше традиционно используемого анатомического ориентира на  $15,6 \pm 5,4\%$ . При УЗИ в поперечной проекции возможно визуализировать межпозвонковые диски и оценивать их составляющие — фиброзное кольцо и пульпозное ядро; в продольной проекции — измерить высоту межпозвонковых дисков, которая у здоровых обследуемых составляет в среднем  $4,38 \pm 0,51$  мм и достоверно нелинейно возрастает от уровня C3–C4 до C7–Th1. Знание нормальной ультразвуковой анатомии шейных позвонков и межпозвонковых дисков позволит эхографически выявлять их структурные изменения, лежащие в основе патологических состояний, в частности, шейного остеохондроза и спондилеза, что является перспективным направлением дальнейших исследований.

## Список литературы

1. Захматова Т.В., Щедренюк В.В., Могучая О.В. Контент-анализ информации о клинико-лучевой диагностике повреждений и дегенеративных заболеваний шейного отдела позвоночника (обзор литературы). *Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России*. 2016; 16(2): 20–44.
2. Кинзерский А.Ю. *Ультразвуковая диагностика остеохондроза позвоночника*. Челябинск: Рекпол, 2007: 136.
3. Салтыкова В.Г. Митьков В.В. Методика ультразвукового исследования шейного и плечевого сплетений. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2008; 6: 76–87.
4. Чехонацкий И.А., Чехонацкий В.А. Лучевая диагностика шейного отдела позвоночника при кра니оцервикальной травме в остром периоде. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2016; 12(2): 222–223.
5. Эванс И., Василевский Э., Арон М., Панихин И., Сабельников О., Логина И., Ванас И. Эффективность ультразвуковой визуализации позвоночника перед эпидуральным введением стероидов. *Анестезиология и реаниматология*. 2012; 5: 54–56.
6. Laker S.R., Concannon L.G. Radiologic evaluation of the neck: a review of radiography, ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance imaging, and other imaging modalities for neck pain. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 2011; 22(3): 411–428. DOI: 10.1016/j.pmr.2011.03.010
7. Pysyk C.L., Persaud D., Bryson G.L., Lui A. Ultrasound assessment of the vertebral level of the palpated intercrystal (Tuffier's) line. *Can. J. Anaesth.* 2010; 57(1): 46–49. DOI: 10.1007/s12630-009-9208-5
8. Martinoli C., Bianchi S., Santacroce E., Pugliese F., Graif M., Derchi L.E. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level. *Am. J. Roentgenol.* 2002; 179(3): 699–702. DOI: 10.2214/ajr.179.3.1790699

## References

1. Zakhmatova T.V., Shchedrenok V.V., Moguchaya O.V. Content analysis of information on clinical and radiological diagnostics of injuries and degenerative diseases of the cervical spine (a Review of the Literature). *Vestnik Rossiiskogo Nauchnogo Tsentra Rentgenoradiologii Minzdrava Rossii*. 2016; 16(2): 20–44 (In Russ., English abstract).
2. Kinzerskii A.Yu. *Ul'trazvukovaya diagnostika osteokhondroza pozvonochnika*. Chelyabinsk: ReKpol, 2007: 136 (In Russ.).
3. Saltykova V.G., Mitkov V.V. Methodology of Ultrasound Investigation of the Cervical and Brachial Plexuses. *Ul'trazvukovaya i Funktsional'naya Diagnostika*. 2008; 6: 76–87 (In Russ., English abstract).
4. Chekhonatskii I.A., Chekhonatskii V.A. Luchevaya diagnostika sheinogo otdela pozvonochnika pri kraniotservikal'noi travme v ostrom periode. *Saratovskii Nauchno-Meditsinskii Zhurnal*. 2016; 12(2): 222–223 (In Russ.).
5. Evans I., Vasilevskis E., Aron M., Panikhin I., Sabelnikov O., Logina I., Vanags I. Ultrasound spine imaging before steroids epidural injection. *Anesteziologija i Reanimatologija*. 2012; 5: 54–56 (In Russ., English abstract).
6. Laker S.R., Concannon L.G. Radiologic evaluation of the neck: a review of radiography, ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance imaging, and other imaging modalities for neck pain. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 2011; 22(3): 411–428. DOI: 10.1016/j.pmr.2011.03.010
7. Pysyk C.L., Persaud D., Bryson G.L., Lui A. Ultrasound assessment of the vertebral level of the palpated intercrystal (Tuffier's) line. *Can. J. Anaesth.* 2010; 57(1): 46–49. DOI: 10.1007/s12630-009-9208-5
8. Martinoli C., Bianchi S., Santacroce E., Pugliese F., Graif M., Derchi L.E. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level. *Am. J. Roentgenol.* 2002; 179(3): 699–702. DOI: 10.2214/ajr.179.3.1790699

## Сведения об авторах / Information about the authors

**Зубов Александр Демьянович\*** — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры внутренних болезней № 2 Государственной образовательной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет им. М. Горького».

Контактная информация: e-mail: [ows-don@mail.ru](mailto:ows-don@mail.ru), тел: +38 (050) 366-28-66, +38 (071) 437-29-13;

пр-т Ильича, д. 14, г. Донецк, 89099, ДНР.

**Alexander D. Zubov\*** — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Internal Diseases No. 2, M. Gorky Donetsk National Medical University.

Contact information: e-mail: [ows-don@mail.ru](mailto:ows-don@mail.ru), tel.: +38 (050) 366-28-66, +38 (071) 437-29-13;

Illicha ave., 14, Donetsk, 89099, DPR.

**Бережная Александра Анатольевна** — врач ультразвуковой диагностики, аспирант кафедры онкологии и радиологии Донецкого клинического территориального медицинского объединения.

**Антонова Лариса Николаевна** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры неврологии и медицинской генетики Государственной образовательной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет им. М. Горького».

**Зубов Андрей Александрович** — врач-хирург Донецкого клинического территориального медицинского объединения.

**Alexandra A. Berezhnaya** — Doctor of Ultrasonic Diagnostics, PhD Researcher, Department of Oncology and Radiology, Donetsk Clinical Regional Medical Association.

**Larisa N. Antonova** — Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Neurology and Medical Genetics, M. Gorky Donetsk National Medical University.

**Andrey A. Zubov** — Surgeon, Donetsk Clinical Regional Medical Association.

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author