

УДК 611.959:611.832](045)

Особливості розташування медіальних гілочок задніх гілок спинномозкових нервів (топографо-анатомічне дослідження)

В. О. Радченко¹, О. В. Перфільєв¹, В. Б. Ларічев²

¹ ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

² Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України

Unsatisfactory results after the interventional treatment of pain syndrome associated with lumbar spondyloarthrosis could be explained by underestimation of variants of location of posterior branches (PB) of spinal nerves (SN) and therefore by incomplete denervation of facet joints (FJ). The goal: to perform topographic-anatomic study of the medial branches PB SN in lumbar spine (LS) of human corpses and determine their size and variation of anatomical location in order to optimize minimally invasive diagnostic and treatment procedures. The methods: 8 corpses are investigated (6 males and 2 females, age from 45 to 86 years). All the corpses were not claimed for burial, the causes of death were not associated with pathology or trauma of spine. 40 vertebral-motor segments (VMS), i.e. 80 segments on both sides, were isolated from the corpses on the L₁-S₁ levels of spine without blocks removal or violation of corpse shape. The results: it was found out that anatomic variation in L₁-L_v levels was equal to 15.6%, in L_v-S₁— 25%. Diameter of medial branch was equal to 340–760 microns. «Triangle of medial branches» of PB of SN in LS was determined. Its borders pass in segments L₁-L_v on the base of transverse process to 2/3 (bottom line), outer surface of superior articular process to 3/3 (medial) and line connecting apex 3/3 of superior articular and 2/3 of transverse process (top). In segments L_v-S₁ inferior border passes on the base of sacrum wing to 2/3, medial — on outer surface of articular process to 3/3 and superior — on the line connecting apex of 3/3 of superior articular process and sacrum wing. The conclusions: a clear visualization of nerves, planned for the intersection, is required to perform a complete denervation of FJ. Using of specialized endoscopic equipment and taking into consideration the minimum necessary area to determine the bony landmarks VMS make it possible. Key words: medial twigs of posterior branches of spinal nerves, topographic-anatomical studies, facet joints.

Неудовлетворительные результаты интервенционных методов лечения болевого синдрома поясничного спондилоартроза могут быть связаны с недоучетом вариантов расположения задних ветвей (ЗВ) спинномозговых нервов (СМН) и, следовательно, с неполноценной денервацией дугоотростчатых суставов (ДС). Цель: провести топографо-анатомическое исследование медиальных веточек ЗВ СМН в поясничном отделе позвоночника (ПОП) на трупах человека и определить их размер и вариации анатомического расположения для оптимизации малоинвазивных диагностических и лечебных процедур. Методы: исследованы 8 трупов (6 мужчин и 2 женщины, возраст от 45 до 86 лет), не востребованных для захоронения и умерших от причин, не связанных с патологией или травмой позвоночника. Выделено 40 позвоночных двигательных сегментов (ПДС), т. е. 80 сегментов с обеих сторон позвоночника на уровне L₁-S₁ без изъятия блоков и нарушения внешней формы тела трупа. Результаты: установлено, что анатомическая вариация в сегментах L₁-L_v составляет 15,6%, а в L_v-S₁— 25%. Диаметр медиальной веточки равен 340–760 мкм. Определен «треугольник медиальных веточек» ЗВ СМН в ПОП, границы которого проходят в сегментах L₁-L_v по основанию поперечного отростка до 2/3 (нижняя граница), внешней поверхности верхнего суставного отростка до 3/3 (медиальная) и линии, соединяющей вершину 3/3 верхнего суставного и 2/3 поперечного отростков (верхняя). В сегментах L_v-S₁ нижняя граница проходит по основанию крыла крестца до 2/3, медиальная — по наружной поверхности суставного отростка до 3/3 и верхняя — по линии, соединяющей вершину 3/3 верхнего суставного отростка и 2/3 крыла крестца. Вывод: для выполнения полноценной денервации ДС необходима четкая визуализация нервов, планируемых для пересечения, что возможно при использовании специализированного эндоскопического оборудования с учетом минимальной необходимой площади для определения костных ориентиров ПДС. Ключевые слова: медиальные веточки задних ветвей спинномозговых нервов, топографо-анатомическое исследование, дугоотростчатые суставы.

Ключові слова: медіальні гілочки задніх гілок спинномозкових нервів, топографо-анатомічне дослідження, дуговідросткові суглоби

Вступ

У сучасній малоінвазивній хірургії хребта розуміння іннервації дуговідросткових суглобів (ДС) та інших структур хребтових рухових сегментів (ХРС) має надзвичайно важливе значення для якісного і безпечного виконання інтервенційних діагностичних та лікувальних процедур, зокрема спрямованих на усунення такого поширеного больового синдрому, як спондилоартралгія (фасет-синдром), який становить 30 % больових синдромів серед дегенеративних захворювань поперекового відділу хребта (ПВХ) [1].

Згідно з науковою інформацією, за останні 10–15 років відмічено збільшення використання інтервенційних методів лікування больового синдрому поперекового спондилоартрозу. Однак разом із цим зросло й кількість незадовільних результатів (короткотривалого зниження та виникнення рецидивів больового синдрому в період до 6 міс.), пов'язаних, зокрема, з неповною денервацією, що обумовлено анатомічною варіабельністю нервових гілочок, які забезпечують іннервацію ДС [2–9].

Дані щодо іннервації ДС у ПВХ наведені в різних публікаціях [10, 11], проте впорядкувати їх вдалося N. Vogduk і співавт. [12], які встановили, що кожна задня гілка (ЗГ) спинномозкових нервів (СМН) у ПВХ, розділяючись, має три самостійні нервові гілочки, з яких саме медіальна (МГ) бере участь в іннервації ДС [12]. Отримані дані допомогли поліпшити результати лікування пацієнтів із дегенеративними захворюваннями хребта, зокрема фасет-синдромом, завдяки удосконаленню виконання лікувальних блокад та денервації поперекових ДС, що актуально і досі [13–15]. Однак, незважаючи на відомі факти стосовно іннервації ПВХ, виконані дослідження вказують на відмінність топографо-анатомічної локалізації розгалуження ЗГ СМН, особливо МГ, які іннервують ДС [9, 16–21]. Це пояснює хибнопозитивні та хибно-негативні результати лікувально-діагностичних блокад та виникнення рецидивів спондилоартралгії у хворих на артроз поперекових ДС, пов'язані з неповною невротомією після виконання денервації ДС [2, 22, 23].

Неврахування індивідуальних особливостей розташування нервів відносно кісткових орієнтирів обмежує використання малоінвазивних маніпуляцій, а також свідчить про необхідність візуалізації нервів у разі їх руйнування під час лікування больового синдрому у хворих на поперековий спондилоартроз. На це звертають увагу спеціалісти, які проводять денервацію ДС під ендоскопічним контролем [9–21].

Таким чином, нині залишаються дискусійними питання про анатомічну варіабельність розташування нервів, які іннервують поперекові ДС, а також можливості виявлення цільових нервів оптимальним малоінвазивним доступом, особливо в разі виконання денервації ДС.

Мета: провести топографо-анатомічне дослідження медіальних гілочок задніх гілок спинномозкових нервів у поперековому відділі хребта на трупах людини та визначити їх розміри і варіації анатомічного розташування для подальшої оптимізації малоінвазивних діагностично-лікувальних процедур.

Матеріал та методи

Дослідження проведено на кафедрі клінічної патофізіології, топографічної анатомії та оперативної хірургії ХМАПО на базі Харківського обласного бюро судово-медичної експертизи, філіал № 2 згідно з договором № 4 від 01.12.2014 між ХМАПО та ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН». Матеріалом дослідження стали 8 людських трупів (6 чоловіків та 2 жінки, вік від 45 до 86 років, у середньому 56,8), не затребуваних для поховання та померлих від причин, не пов'язаних із патологією або травмою хребта. Науково-дослідну роботу проведено після судово-медичної експертизи та встановлення причини смерті в термін від 24 до 72 год. Усього виділено 40 ХРС без вилучення блоків і порушення зовнішньої форми тіла трупа. Виділяли нерви, препаруючи м'які тканини заднім і паравертебральним доступом за L. L. Wiltse і співавт. [24], без попередньої фіксації трупів бальзамувальними розчинами. Виконання дослідження схвалено комітетом з біоетики ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН» (протокол № 139 від 12.01.2015). Цифрові фотографії виконано фотоапаратом «Canon 450D», а додаткові вимірювання проводили за допомогою штангенциркуля з цифровим відліком ШЦЦ-1-150-0,01 № 101.

Техніка виділення нервів. Дослідження виконували в лежачому положенні тіла трупа на животі. У проекції остистих відростків від L_1 до S_1 подовжньо розтинали шкіру і підшкірну жирову клітковину довжиною до 20 см. На рівні L_1 та S_1 доступ продовжували перпендикулярно, з обох боків по 14 см. Гостро і тупо виділяли грудо-поперекову фасцію з подальшим її розтином по лінії остистих відростків. Далі подовжньо міжфасціально відділяли багатороздільні м'язи (БМ) від найдовшого і клубово-реберного м'язів (за L. L. Wiltse і співавт. [24]), які відсікали на рівні L_1 і S_1 . Потім від вершин остистих відростків виділяли і відсікали

сухожильні частини БМ у сегментах L_1-S_1 . У процесі відділення волокон БМ визначали дрібні судинні та нервові розгалуження, які виходили з міжпоперечних просторів L_1-S_1 . Після цього відокремлювали ДС і скелетували поперечні відростки по дорзальній поверхні для виявлення ЗГ СМН у місці їх поділу. Починаючи з сегмента L_1-L_{II} , виділяли МГ, яка огинала поперечний відросток біля його основи та в місці з'єднання поперечного та верхнього суглобового відростків у жолобі під *ligamentum tamillo-accessory* (LMA) і далі розгалужувалась у капсулі найближчого ДС та БМ (рис. 1). Вимірювали кісткові орієнтири і діаметр нервових гілочок за допомогою електронного штангенциркуля з цифровим відліком. Для орієнтування суглобові та поперечні відростки, а також міжпоперечні простори поздовжньо та поперечно умовно розділили на три рівні частини (рис. 2). Для визначення початку цільових нервових гілочок виконували форамінотомію на рівнях L_1-L_{II} , $L_{II}-L_{III}$, $L_{III}-L_{IV}$, $L_{IV}-L_V$, L_V-S_1 до місця виділення спинномозкових нервів L_{II} , L_{III} , L_{IV} , L_V , S_1 і відділення від них задніх нервових гілок.

Результати та їх обговорення

На 8 трупах людини у ПВХ виділено 80 сегментів на рівнях L_1-L_{II} , $L_{II}-L_{III}$, $L_{III}-L_{IV}$, $L_{IV}-L_V$, L_V-S_1 паравертебрально із заднього доступу в кожного трупа з виділенням СМН L_{II} , L_{III} , L_{IV} , L_V , S_1 (рис. 3).

Встановлено, що на рівні L_1-L_V у 54 сегментах (84,4 %) у зоні виходу СМН із форамінального отвору МГ відокремлювалась від задньої гілки на рівні або після спинномозкового ганглія під кутом $30^\circ-40^\circ$ та проходила в дорсо-каудальному напрямку в міжпоперечному просторі в товщі *ligamentum intertransversarii dorsalis medialis* (LIDM) на рівні 1/3 верхньосуглобового та 1/3 поперечного відростків, щільно прилягаючи до окістя. Далі МГ проходила в поглибленні між основою поперечного та верхньосуглобового відростків хребця, проникаючи під LMA, що була в натягнутому стані між соскоподібним *processus tamillaris* та додатковим *processus accessorius* відростками, й утворювала канал, через який проходила основна частина МГ. Вона розгалужувалась у капсулі ДС і після виходу із каналу LMA розділювалась на м'язову (до БМ) та низхідну (до капсули нижче розташованого суглоба) частини (рис. 3, а).

У трьох сегментах (4,7 %) МГ проходила на рівні 2/3 поперечного відростка і не мала зв'язку з найближчим ДС, а єдиною гілочкою спускалась до верхнього полюсу капсули розташованого нижче ДС (рис. 3, б). У чотирьох сегментах (6,2 %) МГ проходила на рівні 2/3 верхньосуглобового відрост-

ка, не заходячи на поперечний і щільно прилягаючи до капсули ДС (рис. 3, в).

У трьох сегментах (4,7 %) виявлена єдина задня гілка, яка поділялася після проходження під LMA та розгалужувалась у найближчому ДС, БМ і капсулі ДС нижче розташованого рівня (рис. 3, г).

На рівні L_V-S_1 у дванадцятьох сегментах (75 %) МГ від СМН проходила так: у зоні виходу СМН із форамінального отвору МГ відокремлювалась від задньої гілки на рівні спинномозкового ганглію або після нього, під кутом $40^\circ-45^\circ$ пролягала в дорсо-каудальному напрямку в міжпоперечному просторі в товщі LIDM на рівні 1/3 суглобового відростка та 1/3 крила крижової кістки, проходила в поглибленні між ними під LMA, де розташована основна частина МГ та її розгалуження в капсулі ДС. На рівні нижнього полюсу капсули ДС визначалась висхідна частина МГ ЗГ СМН S_1 з першого крижового отвору.

У чотирьох сегментах (25 %) визначена єдина задня нервова гілка, яка проходила на крилі крижової кістки на межі між 1/3 та 2/3 з подальшим розгалуженням у БМ, а до капсули ДС L_V-S_1 надходила МГ із крижового отвору S_1 (рис. 3, д).

Слід зазначити, що в сегментах L_1-L_{II} та $L_{IV}-L_V$ чіткіше простежувався розподіл медіальної та латеральної гілочок СМН від ЗГ СМН та була вираженішою LMA, яка в деяких випадках може звужувати канал, через який проходить МГ [25].

На всій довжині МГ розташовувалась на рівні між остистими відростками та умовною лінією 2/3 поперечних відростків ПВХ, а L. Zhou і співавт. також відмітили, що МГ проходила медіальніше лінії ДС. Ці автори виявили, що діаметр латеральних гілочок дорівнює приблизно 1 мм, а МГ ЗГ СМН вони визначили як «маленькі гілочки» [19]. Однак інші дослідники засвідчили, що діаметр нервів поперекових ДС становив від 0,6 до 12 мкм [26]. Візуалізацію нервів таких розмірів важко уявити без мікроскопічного обладнання, а в деяких науковців ці результати викликали сумніви стосовно реальності поперекового фасет-синдрому [27].

За нашими спостереженнями, МГ можна візуалізувати без допоміжного збільшення в місці відділення від ЗГ СМН. За результатами вимірів діаметр МГ становив від 430 до 740 мкм, в середньому $(525 \pm 5,5)$ мкм, зі збільшенням розмірів у дистальному напрямку від сегмента L_1-L_{II} до L_V-S_1 . Загальна площа верхньосуглобового відростка 3/3 становила близько 15 мм^2 , а 2/3 поперечного близько 20 мм^2 , що має значення під час вибору відповідного діаметра інструмента для виявлення цільових нервів малоінвазивним доступом.

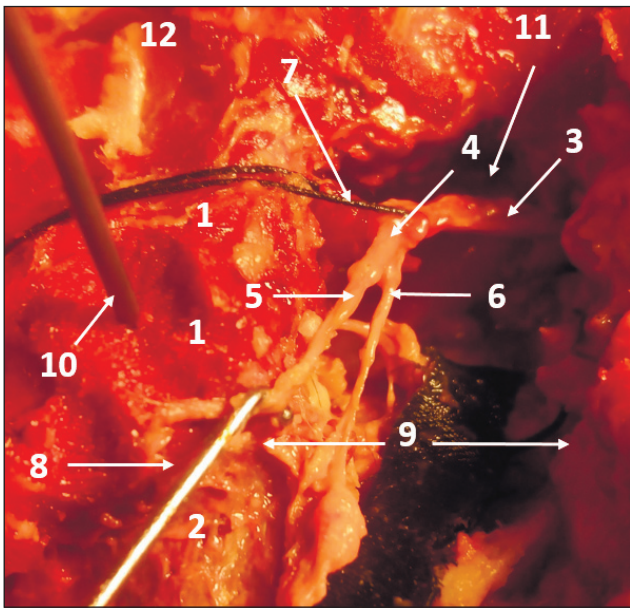


Рис. 1. Сегмент L_1-L_2 . Вид ззаду, справа: 1 — верхній суглобовий відросток, 2 — поперечний відросток, 3 — спинномозковий нерв, 4 — задня гілка СМН, 5 — медіальна гілочка ЗГ СМН, 6 — латеральна гілочка ЗГ СМН, 7 — капронова лігатура, 8 — гачок, 9 — міжпоперечний простір, 10 — спинальна голка, 11 — міжпоперечний простір, 12 — остистий відросток

Відповідно до отриманих координат розташування МГ ЗГ СМН можна умовно виділити «трикутник медіальних гілочок», межі якого визначаються у сегментах L_1-L_V (нижня межа) основою поперечного відростка до 2/3, зовнішньою поверхнею верхньо-

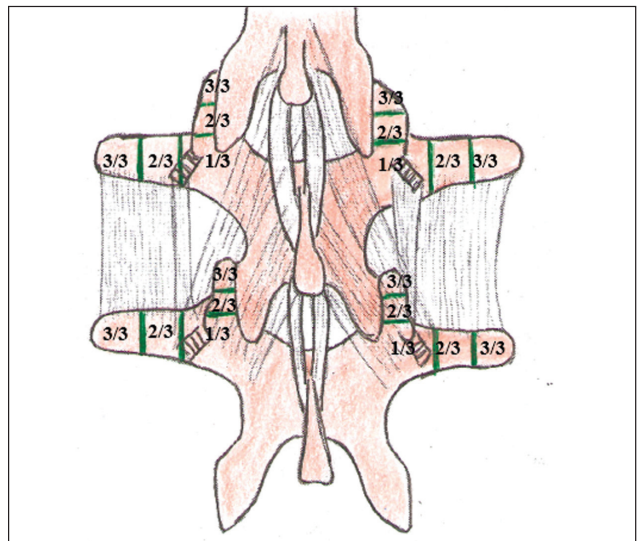


Рис. 2. Схема розділення кісткових орієнтирів поперечових ХРС

го суглобового відростка до 2/3 (медіальна) та лінією, яка з'єднує вершину 3/3 верхнього суглобового та 2/3 поперечного відростків (верхня). У сегментах L_V-S_1 нижньою межею була основа крила крижової кістки до 2/3, медіальною — зовнішня поверхня суглобового відростка до 3/3 та верхньою — лінія, яка з'єднує вершину 3/3 верхнього суглобового відростка та 2/3 крила крижової кістки (рис. 3).

Визначення меж, де розташовані нерви МГ, на кісткових орієнтирах вказує на можливість ві-

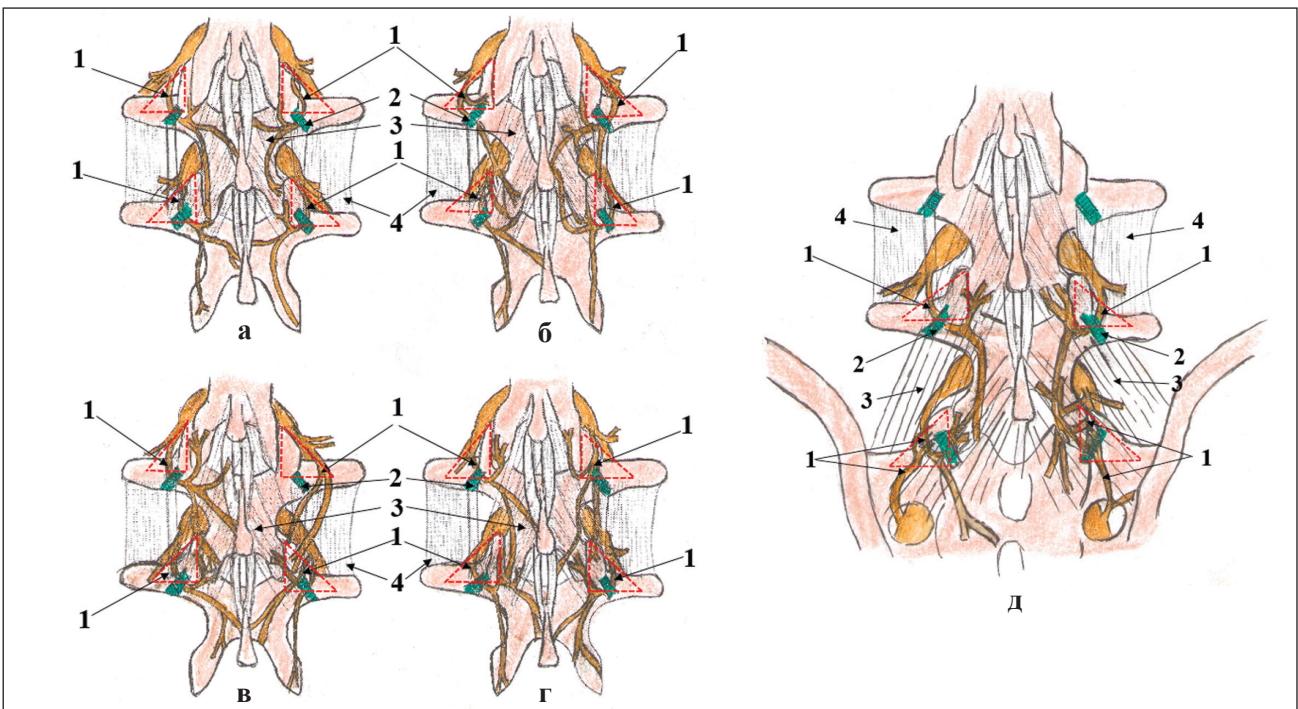


Рис. 3. Схема варіації розташування МГ ЗГ СМН: \cdots — трикутник медіальних гілочок ЗГ СМН (червоним кольором), 1 — медіальна гілочка ЗГ СМН, 2 — зв'язка *tamillo-accessory*; 3 — багатороздільні м'язи; 4 — міжпоперечні м'язи

зуалізації нервів не тільки в разі відкритої операції, а й за умов використання малоінвазивного доступу із залученням ендоскопічної системи та встановленням операційного тубусу в зазначений «трикутник медіальних гілочок».

Висновки

У результаті проведеного топографо-анатомічного дослідження виявлені певні кісткові орієнтири та відповідні координати розташування медіальної гілочки задніх гілок СМН у поперековому відділі хребта, що дало змогу визначити «трикутник медіальних гілочок» задніх гілок спинномозкових нервів.

Отримані результати допомогли визначити діаметр МГ, який становив від 430 до 740 мкм, в середньому ($525 \pm 5,5$) мкм, зі збільшенням їх розмірів в дистальному напрямку від сегмента L_1-L_{II} до L_V-S_1 , тобто МГ доступна для візуального контролю без допоміжного збільшення зображення в місці відділення від задньої гілки СМН. МГ задніх гілок спинномозкових нервів мають анатомічні варіації розташування в сегментах L_1-L_V у 15,6 %, а в L_V-S_1 — у 25 %, у зв'язку з чим для використання лікувально-діагностичних блокад необхідний додатковий контроль для ідентифікації відповідних нервів шляхом їх подразнення та реєстрації змін біоелектричної активності в багатороздільних м'язах.

Для виконання повноцінної денервації дуговідросткових суглобів необхідна чітка візуалізація нервів, які заплановано перетинати. Успішне втручання можливе в разі використання ендоскопічної системи, яка дає змогу здійснити огляд кісткових орієнтирів хребтових рухових сегментів на мінімальній площі, а також наявності операційного тубуса відповідного розміру для оптимального доступу до цільових нервів.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

1. An algorithmic approach for clinical management of chronic spinal pain / L. Manchikanti, S. Helm, V. Singh [et al.] // *Pain Physician*. — 2009. — Vol. 12 (4). — P. E225–E264.
2. Сиренко А. А. Диагностика, профилактика и лечение рецидивов спондилоартралгии после денервации поясничных дугоотростчатых суставов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / А. А. Сиренко. — Харьков, 2010. — 20 с.
3. Assessment of the escalating growth of facet joint interventions in the medicare population in the United States from 2000 to 2011 / L. Manchikanti., V. Pampati., V. Singh, F. J. Falco // *Pain Physician*. — 2013. — Vol. 16 (4). — P. E365–E378.
4. A systematic review and best evidence synthesis of the effectiveness of therapeutic facet joint interventions in managing chronic spinal pain / L. Manchikanti, A. D. Kaye, M. V. Boswell [et al.] // *Pain Physician*. — 2015. — Vol. 18, № 4. — P. E535–E582.
5. Comparison of effectiveness of facet joint injection and radiofrequency denervation in chronic low back pain / E. Civelek, T. Cansever, S. Kabatas [et al.] // *Turk Neurosurg*. — 2012. — Vol. 22 (2). — P. 200–206, doi: 10.5137/1019-5149.JTN.5207-11.1.
6. Nonsurgical interventional therapies for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline / R. Chou, S. J. Atlas, S. P. Stanos, R. W. Rosenquist // *Spine*. — 2009. — Vol. 34 (10). — P. 1078–1093, doi: 10.1097/BRS.0b013e3181a103b1.
7. Bogduk N. A narrative review of lumbar medial branch neurotomy for the treatment of back pain / N. Bogduk, P. Dreyfuss, J. Govind // *Pain Medicine*. — 2009. — Vol. 10 (6). — P. 1035–1045, doi: 10.1111/j.1526-4637.2009.00692.x.
8. An alternative distal approach for the lumbar medial branch radiofrequency denervation: a prospective randomized comparative study / J. Y. Moon, P. B. Lee, B. Pyung [et al.] // *Anesth. Analg*. — 2013. — Vol. 116 (5). — P. 1133–1140, doi: 10.1213/ANE.0b013e31828b35fe.
9. The effectiveness of endoscopic radiofrequency denervation of medial branch for treatment of chronic low back pain / S. Y. Jeong, J. S. Kim, W. S. Choi [et al.] // *J. Korean Neurosurg. Soc*. — 2014. — Vol. 56 (4). — P. 338–343, doi: 10.3340/jkns.2014.56.4.338.
10. Pedersen H. E. The anatomy of lumbosacral posterior rami and meningeal branches of spinal nerves (sinu-vertebral nerves) / H. E. Pedersen, C. F. Blunck, E. Gardner // *J. Bone Joint Surg*. — 1956. — Vol. 38-A. — P. 377–391.
11. Lazorthes G. Etude comparative des branches posterieures des nerfs dorsaux et lombaires et de leurs rapports avec les articulations interapophysiales vertebrales / G. Lazorthes, S. Juskiwenski // *Bulletin de l'Association des anatomists*. — 1964. — 49e Reunion. — P. 1025–1033.
12. Bogduk N. The human lumbar dorsal rami / N. Bogduk, A. S. Wilson, W. T. Tynan // *J. Anat*. — 1982. — Vol. 134 (2). — P. 383–397.
13. Efficacy of needle-placement technique in radiofrequency ablation for treatment of lumbar facet arthropathy / J. T. Loh, A. L. Nicol, D. Elashoff, F. M. Ferrante // *J. Pain Res*. — 2015. — Vol. 8. — P. 687–694, doi: 10.2147/JPR.S84913.
14. Radiofrequency ablation for chronic low back pain: a systematic review of randomized controlled trials / L. E. Leggett, L. I. Soril, D. L. Lorenzetti [et al.] // *Pain Res. Manag*. — 2014. — Vol. 19 (5). — P. e146–e153.
15. A best-evidence systematic appraisal of the diagnostic accuracy and utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain / M. V. Boswell, L. Manchikanti, A. D. Kaye [et al.] // *Pain Physician*. — 2015. — Vol. 18 (4). — P. E497–E533.
16. The surgical anatomy of lumbar medial branch neurotomy (facet denervation) / P. Lau, S. Mercer, J. Govind, N. Bogduk // *Pain Med*. — 2004. — Vol. 5 (3). — P. 289–298.
17. Anatomical study of human lumbar spine innervation / J. D. Chen, S. X. Hou, B. G. Peng [et al.] // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. — 2007. — Vol. 87 (9). — P. 602–605.
18. Anatomy of the human thoracolumbar Rami dorsales nervi spinalis / H. Steinke, T. Saito, T. O. Miyaki [et al.] // *Ann. Anat*. — 2009. — Vol. 191 (4). — P. 408–416, doi: 10.1016/j.aanat.2009.04.002.
19. Zhou L. The anatomy of dorsal ramus nerves and its implications in lower back pain / L. Zhou, C. D. Schneck, Z. Shao // *Neuroscience Medicine*. — 2012. — Vol. 3. — P. 192–201.
20. Analysis of the posterior ramus of the lumbar spinal nerve the structure of the posterior ramus of the spinal nerve / T. Saito, H. Steinke, T. Miyaki [et al.] // *Anesthesiol*

- ogy. — 2013. — Vol. 118 (1). — P. 88–94, doi: 10.1097/ALN.0b013e318272f40a.
21. Yeung A. Endoscopically guided foraminal and dorsal rhizotomy for chronic axial back pain based on cadaver and endoscopically visualized anatomic study / A. Yeung, S Gore // Int. J. Spine Surg. — 2014. — Vol. 8. — P. 1–16, doi: 10.14444/1023.
 22. Multicenter, randomized, comparative cost-effectiveness study comparing 0,1, and 2 diagnostic medial branch (facet joint nerve) block treatment paradigms before lumbar facet radiofrequency denervation / S. P. Cohen, K. A. Williams, C. Kurihara [et al.] // Anesthesiology. — 2010. — Vol. 113 (2). — P. 395–405, doi: 10.1097/ALN.0b013e3181e33ae5.
 23. Tome-Bermejo F. Identifying patients with chronic low back pain likely to benefit from lumbar facet radiofrequency denervation: a prospective study / F. Tome-Bermejo, A. Barriga-Martin, J. L. Martin // J. Spinal Disord Tech. — 2011. — Vol. 24 (2). — P. 69–75, doi: 10.1097/BSD.0b013e3181dc9969.
 24. The paraspinous sacrospinalis-splitting approach to the lumbar spine / L. L. Wiltse, J. G. Bateman, R. H. Hutchinson, W. Nelson // J. Bone Joint Surg Am. — 1968. — Vol. 50-A (5). — P. 919–926.
 25. Mahato N. K. Mamillo-accessory notch and foramen: distribution patterns and correlation with superior lumbar facet structure / N. K. Mahato // Morphologie. — 2014. — Vol. 98 (323). — P. 176–181, doi: 10.1016/j.morpho.2014.03.002.
 26. Giles L. G. Innervation of lumbar zygapophyseal joint synovial folds / L. G. Giles, J. R. Taylor // Acta Orthop. Scand. — 1987. — Vol. 58 (1). — P. 43–46.
 27. Jackson R. The facet syndrome. Myth or reality? / R. Jackson // Clin. Orthop. — 1992. — Vol. 279 (1). — P. 110–121.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872016178-83>

Стаття надійшла до редакції 29.12.2015

THE PECULIARITIES OF LOCATION OF MEDIAL TWIGS OF POSTERIOR BRANCHES OF SPINAL NERVES (TOPOGRAPHIC-ANATOMICAL STUDIES)

V. A. Radchenko ¹, O. V. Perfiliev ¹, V. B. Larichev ²¹ SI «Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Science of Ukraine», Kharkiv² Kharkiv Medical Academy for Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine✉ Oleksandr Perfiliev: perfiliev.doc@mail.ru

ДО УВАГИ СПЕЦІАЛІСТІВ

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» проводить післядипломну підготовку фахівців на курсах інформації та стажування з актуальних питань ортопедії та травматології (ліцензія Міністерства освіти і науки України АЕ № 285527 від 27.11.2013)

Курси для середнього медичного персоналу:

№	Назва	Керівники
1.	Функціональні та фізіотерапевтичні методи лікування хворих з ортопедо-травматологічною патологією	Проф. Маколінець В. І. К.м.н. Стауде В. А.
2.	Гіпсово-ортопедична техніка та лікування хворих з ортопедо-травматологічною патологією	Д.м.н. Мателенок Є. М. Д.м.н. Мезенцев А. О.
3.	Лікувальний масаж	К.м.н. Стауде В. А.

Телефон для довідок: (057) 704-14-78