

УДК 617-089.844:616.711-018.3-002-06

DOI: 10.22141/2224-0586.4.99.2019.173941

Залецький Б.В.<sup>1</sup>, Дмитрієв Д.В.<sup>1</sup>, Півторак В.І.<sup>1</sup>,  
Дусик А.В.<sup>2</sup>, Калінчук О.О.<sup>2</sup>, Коноплицький В.С.<sup>1</sup><sup>1</sup> Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна<sup>2</sup> Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня, м. Вінниця, Україна

## Експериментальне обґрунтування об'єму локального анестетика при виконанні блокади квадратного м'яза попереку (quadratus lumborum block)

**Резюме. Актуальність.** Блокада квадратного м'яза попереку (*quadratus lumborum block*) знаходить широке застосування як компонент періопераційного знеболювання в абдомінальній хірургії в дорослих та мало використовується в дитячій практиці. **Метою** нашого дослідження були вивчення анатомічних особливостей простору квадратного м'яза попереку та розподіл місцевого анальгетика в просторі залежно від введеної дози, що надасть можливість знайти найбільш ефективну та безпечну дозу препаратів для знеболювання. **Матеріали та методи.** Дослідження проведено на 12 трупах осіб різної статі та віку (20–73 роки). Методом препарування вивчали топографо-анатомічні особливості м'язів, фасціально-клітковинних просторів, судин і нервів поперекової ділянки. Виконано пошарове препарування тканин поперекової ділянки. Потім після візуалізації цільових анатомічних структур за допомогою ультразвуку в техніці *in-plane* голкою 22 G виконувалося введення в передньо-медіальному напрямку в боковому положенні по задньому краю квадратного м'яза попереку (*quadratus lumborum block*) барвника метиленового синього для вивчення поширення анестетика. Статистичну обробку отриманих даних проводили із застосуванням методів варіаційної статистики за допомогою програми Statistica 5.5 (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І. Пирогова, ліцензійний № AXHR910A374605FA). **Результати.** Досліджували площу поверхні перерезного м'яза спини, що коливалась у межах 10,4–14,3 см<sup>2</sup> та в середньому становила  $12,01 \pm 2,3$  см<sup>2</sup>. Дослідження розподілу розчину в просторі квадратного м'яза попереку залежно від дози показало, що при застосуванні дози 0,2 мл/кг ваги тіла розподіл розчину становить у середньому всього  $6,2 \pm 2,1$  см<sup>2</sup>, що не дозволяє заповнити весь простір розчином, а при використанні дози 0,3 мл/кг ваги тіла —  $12,1 \pm 1,4$  см<sup>2</sup>, що цілком відповідає середній площі досліджуваного простору. **Висновки.** Вивчення площі розподілу розчину в просторі квадратного м'яза попереку дозволяє припустити, що для знеболювання буде достатньо місцевого анестетика в дозі 0,3 мл/кг ваги тіла. Ця доза безпечна для використання як дорослими, так і дітьми. Клінічна ефективність потребує подальшого вивчення.

**Ключові слова:** регіонарна анестезія; трупне дослідження; блок квадратного м'яза попереку; аналгезія

### Вступ

Протягом останніх двох десятиліть спостерігається тенденція до збільшення використання дитячої регіонарної анестезії. Розширення практики, починаючи від основних нейроаксіальних методів (каудальних та епідуральних блоків) до спинномозкової анестезії, блокад периферичних нервів та блокад

сплетень, було підштовхнуто багатьма чинниками, включаючи широкий доступ та використання ультразвукової навігації в практиці лікаря-анестезіолога, краще розуміння токсичності лікарських засобів, визнання придатності блоків та все більш якісні та кількісні свідчення про безпеку [1]. Було проведено декілька великомасштабних проєктів для збору пер-

© «Медицина невідкладних станів» / «Медицина неотложных состояний» / «Emergency Medicine» («Medicina neotložnyh sostojanij»), 2019

© Видавець Заславський О.Ю. / Издатель Заславский А.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2019

Для кореспонденції: Залецький Б.В., кафедра анестезіології, інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів, Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна; e-mail: redact@i.ua

For correspondence: B. Zaletskyi, Department of anesthesiology, intensive therapy and emergency medicine, National Pirogov Memorial Medical University, Pirogov st., 56, Vinnytsia, 21018, Ukraine; e-mail: redact@i.ua

спективних багатоцентричних даних про безпеку та ускладнення, що вказують на дуже низькі показники серйозних ускладнень та наслідків. Два однорічні дослідження, отримані від Товариства французькомовних дитячих анестезіологів (ADARPEF) [2] та Асоціації дитячих анестезіологів Великобританії та Ірландії [3], показали високий ступінь безпеки регіонарних блоків у дітей. На відміну від дорослого населення, у яких регіонарна анестезія може бути використана як альтернатива загальній анестезії, хірургічні втручання в дітей здебільшого супроводжуються використанням загальної анестезії. В дитячій практиці поступово входять у практику комбінації загальної анестезії з доповненням регіонарними методиками знеболювання для зменшення періопераційного болю та стресу [4]. У більшості наукових робіт, зокрема в метааналізах та рандомізованих контрольованих дослідженнях, доведено [5], що застосування регіонарної анестезії як монометодики або в комбінації із загальною анестезією призводить до більш потужного захисту пацієнта від хірургічної травми, про що свідчать менша інтенсивність нейрогуморальної та запальної відповіді на хірургічне втручання, менша кількість респіраторних післяопераційних ускладнень [6]. Однак регіонарні техніки знеболювання забезпечують більш якісне післяопераційне знеболювання, кращий післяопераційний комфорт для пацієнта та можливість його ранньої мобілізації [7, 8]. Оперативні втручання на передній черевній стінці становлять приблизно 88 % від загальної кількості операцій у дітей [9]. Для знеболювання даних оперативних втручань найчастіше застосовують загальну анестезію, що, з одного боку, пов'язано з психологічними особливостями пацієнтів дитячого віку, а з іншого — із недостатнім володінням дитячими анестезіологами методиками регіонарної анестезії та їх переконанням про «надмірну інвазивність» регіонарних методик [10].

Все більше даних, отриманих із досліджень на дорослих пацієнтах, свідчать про те, що блокада квадратного м'яза попереку є ефективним методом знеболювання в абдомінальній хірургії. Слід зазна-

чити, що в літературі наявна незначна кількість даних про поширення місцевого анальгетика в даному просторі, а також запропоновані різні дози місцевого анальгетика, що коливаються від 0,1 мл/кг до 0,5 мл/кг маси тіла [11–16].

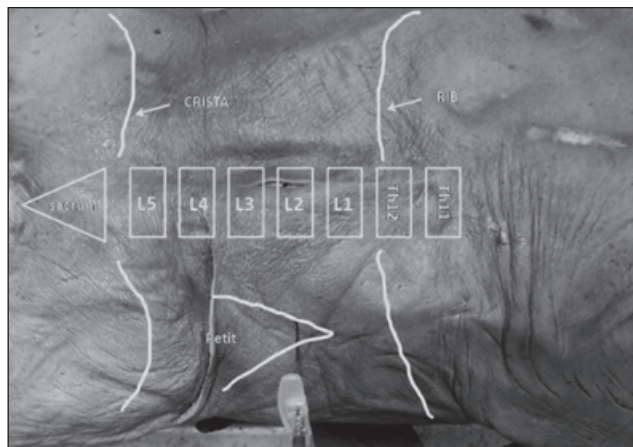
Саме тому **метою** нашого дослідження було вивчення анатомічних особливостей даного простору та розподіл місцевого анальгетика в просторі залежно від введеної дози, що надасть можливість знайти найбільш ефективну та безпечну дозу препаратів для знеболювання.

## Матеріали та методи

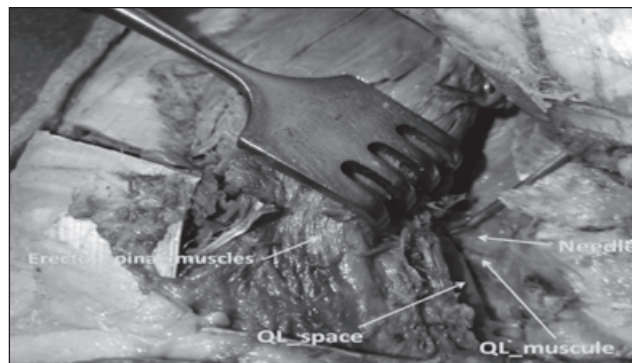
Дослідження проведено на 12 трупах людей різної статі та віку (20–73 роки), померлих від причин, не пов'язаних із насильницькою смертю, фіксованих за методом А.І. Абрикосова [38]. В роботі використані методи макроскопічного дослідження — препарування за методом М.І. Пирогова. Дослідження проведені на кафедрі клінічної анатомії й оперативної хірургії ВНМУ М.І. Пирогова. Потім методом препарування вивчали топографо-анатомічні особливості м'язів, фасціальних-клітковинних просторів, судин і нервів поперекової ділянки. Виконано пошарове препарування тканин поперекової ділянки. На рівні Th10–L5 грудного та поперекового хребця виконано розсічення шкіри, підшкірної клітковини, грудопоясничної фасції (рис. 1).

У ділянці вершини трикутника Petit виконано розсічення фасції. М'яз-розгинач спини відведено медіально, а широкий м'яз спини — латерально. Препаровано простір між м'язом-розгиначем спини та квадратним м'язом попереку. У клітковині препаровано нервові стовбури (рис. 2).

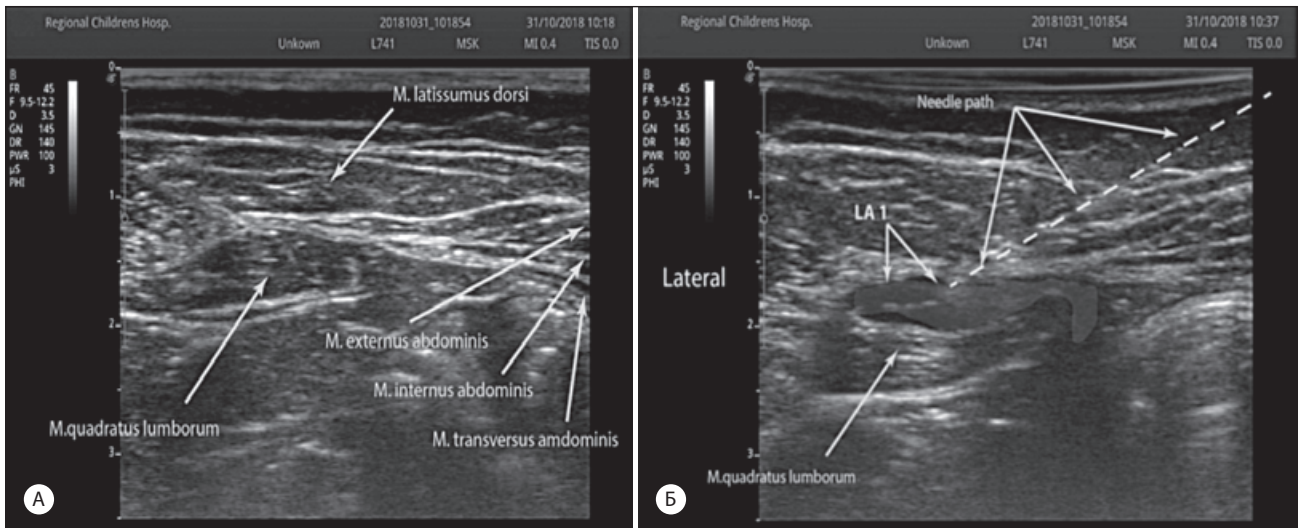
Після візуалізації цільових анатомічних структур за допомогою УЗ за технікою in-plane (рис. 3) голкою 22 G у передньо-медіальному напрямку в боковому положенні по задньому краю квадратного м'яза попереку (quadratus lumborum block) виконано введення барвника метиленового блакитного для фарбування простору та нервових стовбурів.



**Рисунок 1. Анатомічні орієнтири простору квадратного м'яза попереку з розташованою в ньому голкою після пункції**



**Рисунок 2. Анатомічні орієнтири простору квадратного м'яза попереку з розміщеною в ньому голкою після пункції (needle — голка, QL muscle — квадратний м'яз попереку, erector spinae muscle — м'яз-розгинач спини, QL space — простір квадратного м'яза попереку)**



**Рисунок 3. А. УЗД-картина блокади квадратного м'яза попереку. Б. Положення голки та місце введення розчину**

На етапі фотофіксації біля функціонального або анатомічного об'єкта з метою масштабування розміщували паперовий квадратний маркер площею в 1 см<sup>2</sup>. В подальшому отримане зображення інтегрується в програмне середовище Komras 3DV13 (ліцензія № АГ-12-00651), в якому за допомогою графічних кривих визначаються площа та довжина об'єкта в цифровому вираженні [17].

Статистичну обробку отриманих даних проводили із застосуванням методів варіаційної статистики за допомогою програми Statistica 5.5 (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І. Пирогова, ліцензійний № АХХR910A374605FA). Для оцінки наявності та сили зв'язку між ознаками застосовували рангову кореляцію Спірмена (аналог регресійного аналізу). Статистично значущою різницю між показниками вважали при ймовірності справедливості нульової гіпотези менше 5 % ( $p < 0,05$ ).

## Результати та обговорення

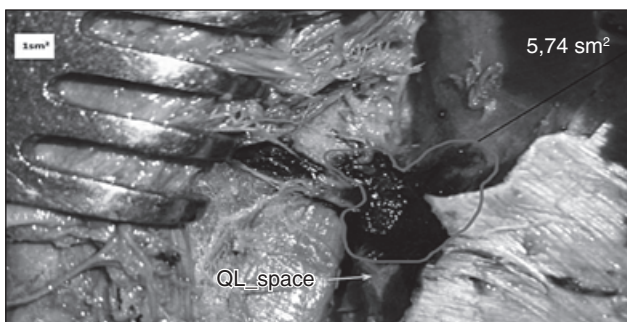
На основі вивчення площі поверхні простору квадратного м'яза попереку ми виявили тенденції в розмірах площі, що становили 10,4–14,3 см<sup>2</sup> (у середньому — 12,01 ± 2,3 см<sup>2</sup>). Автори виражають

сподівання, що ці дані допоможуть прогнозувати розподіл місцевого анестетика в даному просторі. Саме тому при вивченні розподілу розчину в даному просторі залежно від дози виявлено, що при застосуванні дози 0,1 мл/кг маси тіла середній розподіл розчину становив  $5,30 \pm 1,94$  см<sup>2</sup>, що не заповнив всю досліджувану площу (рис. 4).

При використанні дози 0,3 мл/кг маси тіла середній розподіл розчину становив  $11,50 \pm 0,94$  см<sup>2</sup>, що цілком відповідає середній площі дослідженого простору (рис. 5).

Використання більших доз місцевих анестетиків (0,4–0,5 мл/кг) не приводило до підвищення розподілу розчину.

До сьогодні немає консенсусу щодо типу, концентрації та обсягу місцевого анестетика, що використовується для проведення блокади квадратного м'яза попереку (quadratus lumborum block). Блокада квадратного м'яза попереку виконується шляхом застосування 15–30 мл (0,2–0,4 мл/кг) місцевого анестетика при блокаді лівої та правої сторони черевної стінки. Розчини 0,225–0,375% бупівакаїну, левобупівакаїну або ропівакаїну [18–26] можна використовувати як місцеві анестетики. Справжній



**Рисунок 4. Поширення фарби по простору квадратного м'яза попереку (quadratus lumborum space) у дозі 0,2 мл/кг**



**Рисунок 5. Поширення фарби по простору квадратного м'яза попереку (quadratus lumborum space) у дозі 0,3 мл/кг**



механізм аналгезії квадратного м'яза попереку ще не був повністю з'ясований. Вважається, що місцеві анестетики, поширюючись по грудопоперековій фасції (thoracolumbar fascia) та внутрішньогрудній фасції у паравертебральний простір, частково відповідають за аналгетичний ефект. У 2011 році Carney та співавтори [27] показали, що контраст поширюється із сегмента L1–T5 у паравертебральний простір. Проте нещодавня публікація [28] показує, що контраст, введений в ділянку квадратного м'яза попереку (quadratus lumborum muscle), не поширюється в паравертебральний простір, а контраст, введений у паравертебральний простір, не поширюється в ділянці квадратного м'яза попереку. Найновіша публікація на цю тему — реферат, наданий в Американському товаристві анестезіологів, який показує, що місцевий анестетик поширюється в паравертебральний простір, вгору до сегмента T10 [29]. Додатковий механізм дії місцевих анестетиків можна пояснити анатомогістологічними характеристиками грудопоперекової фасції. А саме у поверхневому шарі грудопоперекової фасції є товста мережа симпатичних нейронів. У фасції існують високо- та низькопорогові механорецептори та болюві рецептори, чутливі до дії місцевих анестетиків. Ці рецептори відіграють важливу роль у розвитку як гострого, так і хронічного болю. Анальгезія блоку квадратного м'яза попереку може бути принаймні частково пояснена локальною анестетичною блокадою цих рецепторів [30]. Враховуючи різноманіття анатомічних особливостей трикутника Petit [31], тип I становлять 43,7 % зразків, площа поверхні яких менша за 8 см<sup>2</sup>. Зразки типу II (26,2 %) були проміжними за розміром, площа поверхні — 8–12 см<sup>2</sup>. Тип III (12,5 %) — великі трикутники з поверхнею > 12 см<sup>2</sup>. Нарешті, зразки типу IV (17,5 %) не були трикутниками. У них найширший м'яз спини був покритий зовнішнім косим м'язом живота.

**Типи блоків квадратного м'яза попереку (quadratus lumborum block).** Починаючи з початкового опису, блок зазнав декількох модифікацій, і сьогодні виконуються чотири типи блоків, які відрізняються місцем введення ліків. Це QLB 1 (бічний QLB), QLB 2 (задній QLB), QLB 3 (передній QLB), QLB 4 (внутрішньом'язовий QLB). Блокада квадратного м'яза попереку 1 (quadratus lumborum block) передбачає застосування місцевих анестетиків на боковій стороні квадратного м'яза попереку в зоні його контакту з поперечною фасцією, на рівні, де поперечний м'яз передньої черевної стінки (Transverses abdominal muscle) з'єднується в його апоневроз [32]. Одна група авторів [33] стверджує, що цільова точка знаходиться між фасцією та м'язом, що можна розглядати як розширення простору при місцевій анестетичній ін'єкції. Вони підкреслюють, що ліки не слід давати міжфасціальними шарами, оскільки нервові закінчення знаходяться між фасцією та м'язом. Інша група авторів [34] стверджує, що препарат вводять у просторі між загальними апоневрозами внутрішнього косого м'яза живота і поперечним м'язом

живота та поперечною фасцією. Блокада квадратного м'яза попереку 2 (quadratus lumborum block) передбачає застосування препарату на задній стороні квадратного м'яза попереку, між квадратним м'язом попереку та медіальною пластинкою грудопоперекової фасції, що відділяє квадратний м'яз попереку від найширшого м'яза спини та м'яза-випрямляча спини. Блокада квадратного м'яза попереку 3 передбачає застосування препарату на передній панелі квадратного м'яза попереку, на рівні його приєднання до поперечного відростка хребця L4. Це можна побачити під ультразвуком як поширення місцевої анестезії між квадратним м'язом попереку і великим грудним м'язом [35, 36]. Цей підхід передбачає, що під час ультразвуку спостерігається поперечний відросток хребця L4 та розглядається м'яз-випрямляч спини як задній лист, великий поперековий м'яз — як передній лист і квадратний м'яз попереку — як бічний лист. Блокада квадратного м'яза попереку 4 (quadratus lumborum block) передбачає застосування препарату в самому м'язі. Муручі стверджує, що для QLB 1 і 3 місцевий анестетик потрібно застосовувати між передніми шарами грудопоперекової фасції і його внутрішньом'язовий підхід не передбачає поширення місцевих анестетиків у міжфасціальний простір [37]. Дані факти є підґрунтям для помилок під час виконання міжфасціальних блоків. Ми вважаємо, що також можливі анатомічні особливості у квадратному м'язі попереку, грудопоперековій фасції. Саме тому, щоб підтвердити дане припущення, ми виконали кадавер-дослідження, а отримані дані дозволяють вивчити розподіл речовини в даному просторі. Вивчення розподілу та об'єму місцевого анестетика, на нашу думку, дозволить покращити безпеку та ефективність аналгезії.

## Висновки

1. Дослідження площі поверхні поперечного м'яза показало, що вона коливалась у межах 10,4–14,3 см<sup>2</sup> та в середньому становила  $12,01 \pm 2,30$  см<sup>2</sup>.

2. При вивченні розподілу розчину в просторі квадратного м'яза попереку залежно від дози показано, що при застосуванні дози 0,2 мл/кг маси тіла середній розподіл розчину становить у середньому всього  $6,2 \pm 2,1$  см<sup>2</sup>, що не дозволяє заповнити увесь простір розчином, а при використанні дози 0,3 мл/кг маси тіла середній розподіл розчину становить  $12,1 \pm 1,4$  см<sup>2</sup>, що цілком відповідає середній площі досліджуваного простору.

3. Вивчення площі розподілу розчину в просторі квадратного м'яза попереку дозволяє припустити, що для знеболювання буде достатньо місцевого анестетика в дозі 0,3 мл/кг маси тіла. Ця доза безпечна для використання як дорослими, так і дітьми. Клінічна ефективність потребує подальшого вивчення.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

## Список літератури

1. Khasabov S.G., Wang J.C., Simone D.A., Strichartz G.R. Aroloforneurokinin-1 receptor neurons in the rostral ventromedial medulla in the development of chronic postthoracotomy pain. *Pain*. 2017. Vol. 158(7).
2. Кучин Ю.Л. Седация під час регіональної анестезії у пацієнтів з поєднаними пошкодженнями. *Science Rise. Medical Science*. 2015. № 2(4). С. 68-73.
3. Kulshrestha A., Bajwa S.J.S. Management of acute postoperative pain in pediatric patients. *Anesth. Pain. Intens Care*. 2014. Vol. 18(1). P. 101-5.
4. Simić D., Stević M., Stanković Z. et al. The Safety and Efficacy of the Continuous Peripheral Nerve Block in Postoperative Analgesia of Pediatric Patients. *Front. Med*. 2018. № 5(57).
5. Krige A., Scott M. *Anatomy of the Innervation of the Abdomen*. Springer. 2018. P. 272.
6. Oliver L.-A., Oliver J.-A., Rayaz H., Lichtor J.L. *Essentials of Regional Anesthesia. Pediatric Pain*. Springer. 2018. P. 655-682.
7. Brockel M.A., Polaner D.M., Vemulakonda V.M. Anesthesia in the Pediatric Patient. *Urol. Clin. North*. 2018. № 45(4). P. 551-560.
8. Giaufre E., Dalens B., Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anesth. Analg*. 1996. № 83(5). P. 904-12.
9. Llewellyn N., Moriarty A. The national pediatric epidural audit. *Paediatr. Anaesth*. 2007. № 17(6). P. 520-33.
10. Brockel M.A., Polaner D.M., Vemulakonda V.M. Anesthesia in the Pediatric Patient. *Urol. Clin. North*. 2018. № 45(4). P. 551-560.
11. Rigg J.R., Jamrozik K., Myles P.S. et al. Epidural anesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomised trial. *MASTER Anaesthesia Trial Study Group*. 2002. № 359(9314). P. 1276-82.
12. Valero V., Amini N., Spolverato G. et al. Sarcopenia adversely impacts postoperative complications following resection or transplantation in patients with primary liver tumors. *J. Gastrointest. Surg*. 2015. № 19(2). P. 272-81.
13. Triffiterer L., Marhofer P., Willschke et al. Ultrasound-guided cannulation of the great saphenous vein at the ankle in infants. *Br. J. H. Anaesth*. 2012. № 108(2). P. 290-4.
14. De Oliveira G.S., Castro-Alves L.J., Khan J. H., McCarthy R.J. Perioperative Systemic Magnesium to Minimize Postoperative Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesthesiology*. 2013. Vol. 119. P. 178-190.
15. Русак П.С., Рибальченко В.Ф., Притула В.П. Інформація про конференцію «Сучасні аспекти надання хірургічної допомоги дітям». *Хірургія дитячого віку*. 2015. № 1/2. С. 132-133.
16. Курочкін М.Ю. Концепція антистресової збалансованої анестезії у новонароджених та немовлят. *Вісник проблем біології і медицини*. 2015. Вип. 2(1). С. 29-33.
17. Дмитрієв Д.В., Коноплицький В.С., Янович В.П. Спосіб визначення площі гіпералгезії післяопераційної рани у дітей. *Пат. 112114 Україна МПК51 А 61 К 31/00*. Заявник і патентовласник Вінницький нац. мед. ун-т. № U 201214624; опубл. 25.07.2016, Бюл. № 8. 4 с. Патент на винахід.
18. Ueshima H., Otake H., Lin J.A. Ultrasound-Guided Quadratus Lumborum Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques. *BioMed Research International*. 2017. 2017. 2752876. doi: 10.1155/2017/2752876.
19. Chin K.J., McDonnell J.G., Carvalho B., Sharkey A., Pawa A., Gadsden J. Essentials of our current understanding: abdominal wall blocks. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2017. № 42(2). P. 133-183.
20. Blanco R., Ansari T., Riad W., Shetty N. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Reg. Anesth. Pain. Med*. 2016. № 41. P. 757-62.
21. Adhikary S.D., El-Boghdadly K., Nasrallah Z., Sarwani N., Nixon A.M., Chin K.J. A radiologic and anatomic assessment of injectate spread following transmuscular quadratus lumborum block in cadavers. *Anaesthesia*. 2017. № 72. P. 73.
22. Murouchi T., Iwasaki S., Yamakage M. Quadratus lumborum block: analgesic effects and chronological ropivacaine concentrations after laparoscopic surgery. *Reg. Anesth. Pain. Med*. 2016. № 41. P. 146-50.
23. Blanco R., Ansari T., Girgis E. Quadratus lumborum block for postoperative pain after caesarean section: a randomised controlled trial. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2015. Vol. 32(11). P. 812-818.
24. Sebbag I., Qasem F., Dhir S. Ultrasound guided quadratus lumborum block for analgesia after cesarean delivery: case series. *Rev. Bras. Anesthesiol*. 2017. № 67. P. 418-21.
25. Maenchen N., Hansen C.K., Dam M., Børglum J. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum (TQL) block for pain management after caesarean section. *Int. J. Anesth. Anesthesiol*. 2016. 3(048.10). 23937.
26. Ishio J., Komazawa N., Kido H., Minami T. Evaluation of ultrasound-guided posterior quadratus lumborum block for postoperative analgesia after laparoscopic gynecologic surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2017. № 41. P. 1-4.
27. Carney J., Finnerty O., Rauf J., Bergin D., Laffey J.G., McDonnell J.G. Studies on the spread of local anaesthetics in trans versus abdominisplane blocks. *Anaesthesia*. 2011. Vol. 66(11). P. 1023-1030.
28. Kumar A., Sadeghi N., Wahal C., Gadsden J., Grant S.A. Quadratus lumborum spares paravertebral space in fresh cadaver injection. *Anesth. Analg*. 2017. № 125. P. 708-9.
29. Tamura T., Shuichi Y., Ito S., Shibata Y., Nishiwaki K. A crossover healthy volunteers study of quadratus lumborum block to detect the paravertebral space dissemination. In *ASA Annual Meeting, Boston*. 2017, October.
30. Tesarz J., Hoheisel U., Wiedenhofer B., Mense S. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience*. 2011. № 194. 302-8. 10.1016/j.neuroscience.2011.07.066.
31. Loukas M., Tubbs R.S., El-Sedfy A., Jester A., Polepal S., Kinsela C., Wu S. The clinical anatomy of the triangle of Petit. *Hernia*, 2007. Vol. 11(5). P. 441-444.
32. Blanco R., Ansari T., Girgis E. Quadratus lumborum block for postoperative pain after caesarean section: a randomised controlled trial. *Eur. J. Anaesthesiol*. 2015. № 32. P. 812-8.
33. Ueshima H., Otake H., Lin J.A. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques. *BioMed Research International*. 2017.
34. Chin K.J., McDonnell J.G., Carvalho B., Sharkey A., Pawa A., Gadsden J. Essentials of our current understanding: abdominal wall blocks. *Reg. Anesth. Pain. Med*. 2017. № 42. P. 133-83.
35. Børglum J., Moriggl B., Jensen K., Lönnqvist P.A., Christensen A.F., Sauter A. et al. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum blockade. *Br. J. Anaesth*. 2013. № 110. P. 3.
36. La Colla L., Uskova A., Ben-David B. Single-shot quadratus lumborum block for postoperative analgesia after minimally invasive hip arthroplasty: a new alternative to continuous lumbar plexus block. *Reg. Anesth. Pain. Med*. 2017. № 42. 125-6. 10.1097.
37. Murouchi T. Reply to Dr El-Boghdadly et al. *Reg. Anesth. Pain. Med*. 2016.
38. Абрикосов А.И. *Техника патологоанатомических вскрытий трупов*. Москва, 1948. 168 с.

Отримано 10.02.2019 ■

Залецький Б.В.<sup>1</sup>, Дмитрієв Д.В.<sup>1</sup>, Пивторак В.І.<sup>1</sup>, Дусик А.В.<sup>2</sup>, Калінчук О.О.<sup>2</sup>, Коноплицкий В.С.<sup>1</sup><sup>1</sup> Вінницький національний медичний університет ім. Н.І. Пирогова, г. Вінниця, Україна<sup>2</sup> Вінницька обласна дитяча клінічна лікарня, г. Вінниця, Україна

### Экспериментальное обоснование объема локального анестетика при выполнении блокады квадратной мышцы поясницы (quadratus lumborum block)

**Резюме. Актуальность.** Блокада квадратной мышцы поясницы (quadratus lumborum block) находит широкое применение как компонент периоперационного обезболивания в абдоминальной хирургии у взрослых и мало используется в детской практике. **Целью** нашего исследования были изучение анатомических особенностей пространства квадратной мышцы поясницы и распределение местного анальгетика в пространстве в зависимости от введенной дозы, что позволит найти наиболее эффективную и безопасную дозу препаратов для обезболивания. **Материалы и методы.** Исследование проведено на 12 трупах лиц разных полов и возраста (20–73 года). Методом препарирования изучали топографоанатомические особенности мышц, фасциально-клетчаточных пространств, сосудов и нервов поясничной области. Выполнено послойное препарирование тканей поясничной области. Затем после визуализации целевых анатомических структур с помощью ультразвука в технике in-plane иглой 22 G выполнялось введение в передне-медиальном направлении в боковом положении по заднему краю квадратной мышцы поясницы (quadratus lumborum block) красителя метиленового синего для изучения распространения анестетика. Статистическую обработку полученных данных проводили с применением

методов вариационной статистики с помощью программы Statistica 5.5 (принадлежит ЦНИТ ВНМУ им. Н.И. Пирогова, лицензионный № AXXR910A374605FA). **Результаты.** Исследовали площадь поверхности поперечной мышцы спины, которая колебалась в пределах 10,4–14,3 см<sup>2</sup> и в среднем составляла 12,01 ± 2,30 см<sup>2</sup>. Исследование распределения раствора в пространстве квадратной мышцы поясницы в зависимости от дозы показало, что при применении дозы 0,2 мл/кг массы тела распределение раствора составляет в среднем всего 6,2 ± 2,1 см<sup>2</sup>, что не позволяет заполнить все пространство раствором, а при использовании дозы 0,3 мл/кг массы тела — 12,1 ± 1,4 см<sup>2</sup>, что вполне соответствует средней площади исследуемого пространства. **Выводы.** Изучение площади распределения раствора в пространстве квадратной мышцы поясницы позволяет предположить, что для обезболивания будет достаточно местного анестетика в дозе 0,3 мл/кг массы тела. Эта доза безопасна для использования как у взрослых, так и у детей. Клиническая эффективность требует дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** регионарная анестезия; трупное исследование; блок квадратной мышцы поясницы; анальгезия

B.V. Zaletskyi<sup>1</sup>, D.V. Dmytriiev<sup>1</sup>, V.I. Pivtorak<sup>2</sup>, A.V. Dusik<sup>2</sup>, O.O. Kalinchuk<sup>3</sup>, V.S. Konoplytskyi<sup>4</sup><sup>1</sup> National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, Ukraine<sup>2</sup> Vinnytsia Regional Children's Clinical Hospital, Vinnytsia, Ukraine

### Experimental substantiation of the volume of a local anesthetic during quadratus lumborum block

**Abstract. Background.** Quadratus lumborum block is widely used as a component of perioperative anesthesia in abdominal surgery in adults, and is not commonly used in pediatric practice. The purpose of our research is to study the anatomic features of quadratus lumborum space and the distribution of local analgesics in it, depending on the dose administered. The results can provide an opportunity to find the most effective and the safest dose of drugs for anesthesia. **Materials and methods.** The study was conducted on 12 corpses of people of different sex and age (20–73 years), whose death wasn't violent. Thereupon, topographic-anatomical features of the muscles, fascial-cellular spaces, vessels and nerves within the lumbar region were studied using the method of preparation. The layer preparation of lumbar tissue was performed. Then, after the target anatomic structures had been visualized with the help of ultrasound in the in-plane technique, a methylene blue was introduced using the needle 22 G in the anterior medial direction, in the lateral position on the posterior edge of the quadratus lumborum (quadratus lumborum block) to study the simulated distribution of local anesthetic. Statistical processing

of the data obtained was carried out using the methods of variation statistics implemented in the Statistica 5.5 software (owned by National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, license AXXR910A374605FA). **Results.** The square of quadratus lumborum was studied, it ranged from 10.4 to 14.3 cm<sup>2</sup> and averaged 12.01 ± 2.30 cm<sup>2</sup>. The study of the distribution of the solution in the space of quadratus lumborum, depending on the dose, showed that at a dose of 0.2 ml per 1 kg body weight, the area of average distribution of the solution was only 6.2 ± 2.1 cm<sup>2</sup>, which does not allow filling the axis space by solution, and when using a dose of 0.3 ml per 1 kg body weight, the average distribution of the solution is 12.1 ± 1.4 cm<sup>2</sup>, which is quite consistent with the average area of the investigated space.

**Conclusions.** The study of the distribution area of the solution in the space of the quadratus lumborum muscle suggests that local anesthetic at a dose of 0.3 ml per 1 kg body weight will be sufficient for anesthesia. This dose is safe for use in both adult and pediatric patients. Clinical efficacy needs further study.

**Keywords:** regional anesthesia; post-mortem examination; quadratus lumborum block; analgesia