

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ БЛОКАД

РЕЗЮМЕ

Олещенко И.Г.¹,
Заболотский Д.В.²,
Корячкин В.А.²,
Погорельчук В.В.²

¹ Иркутский филиал ФГАУ «НМИЦ
«МНТК «Микрохирургия глаза»
имени академика С.Н. Фёдорова»
Минздрава России (664033, г. Иркутск,
ул. Лермонтова, 337, Россия)

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный педиатрический
медицинский университет» Минздрава
России (194100, г. Санкт-Петербург,
ул. Литовская, 2, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Олещенко Ирина Геннадьевна,
e-mail: iga.oleshenko@gmail.com

Обоснование. Адекватная аналгезия во многом определяет успех выполненного хирургического вмешательства. В современной хирургии большинство причин послеоперационных осложнений напрямую связаны с неэффективной терапией болевого синдрома в периоперационном периоде. Основным принципом современного обезболивания является его многокомпонентность, когда аналгезия, нейровегетативная блокада и релаксация достигаются и потенцируются разными препаратами и методами. Блокада ноцицептивной импульсации местным анестетиком на этапе трансмиссии обеспечивает эффективную адресную аналгезию, гипорефлексию и мышечную релаксацию, профилактирует сенситизацию нейроаксиальных структур, гипералгезию и развитие послеоперационного хронического болевого синдрома. При этом обеспечение анальгезии препаратами центрального действия приводит к неэффективности терапии в 80 % случаев, что имеет серьёзные последствия.

Цель исследования. По данным обзора литературы оценить эффективность и безопасность периферических блокад на примере выполнения блокады крылонёбного ганглия.

Выводы. Крылонёбная блокада имеет широкие показания к применению в офтальмологии, что объясняется сложным строением крылонёбного ганглия и возможностью одномоментного влияния на симпатическую, парасимпатическую и ноцицептивную иннервацию. Все представленные способы постановки крылонёбной блокады имеют свои преимущества и недостатки. УЗ-навигация нивелирует технические сложности и возможности повреждения анатомических структур крылонёбной ямки, обеспечивая эффективность и безопасность выполнения крылонёбной блокады.

Ключевые слова: крылонёбная блокада, офтальмология, УЗ-навигация

Статья поступила: 01.09.2021

Статья принята: 16.11.2021

Статья опубликована: 28.12.2021

Для цитирования: Олещенко И.Г., Заболотский Д.В., Корячкин В.А., Погорельчук В.В. Обеспечение эффективности и безопасности периферических блокад. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(6-1): 105-112. doi: 10.29413/ABS.2021-6-6-1.12

ENSURING THE EFFECTIVENESS AND SAFETY OF PERIPHERAL BLOCKADES

Oleshchenko I.G. ¹,
Zabolotsky D.V. ²,
Koriachkin V.A. ²,
Pogorelchuk V.V. ²

¹ Irkutsk Branch of S.N. Fyodorov Eye
Microsurgery Federal State Institution
(Lermontova str. 337, Irkutsk 664033,
Russian Federation)

² Saint-Petersburg State Pediatric
Medical University (Litovskaya str. 2,
Saint Petersburg 194100,
Russian Federation)

Corresponding author:
Irina G. Oleshchenko,
e-mail: iga.oleshenko@gmail.com

ABSTRACT

Adequate analgesia determines the success of the performed surgical intervention. In modern surgery, most of postoperative complications are directly related to ineffective therapy of pain syndrome in the perioperative period. The main principle of modern analgesia is its multicomponent, when analgesia, neurovegetative blockade and relaxation are achieved and potentiated by different drugs and methods. The blockade of nociceptive impulses with a local anesthetic at the transmission stage provides effective, targeted analgesia, hyporeflexia and muscle relaxation, prevents the sensitization of neuroaxial structures, hyperalgesia and the development of postoperative chronic pain syndrome. At the same time, providing analgesia with drugs of central action leads to the ineffectiveness of therapy in 80 % of cases, which has serious consequences.

The aim. According to the literature review, to evaluate the effectiveness and safety of peripheral blockades on the example of performing a blockade of the pterygopalatine ganglion.

Conclusion. The pterygopalatine blockade has broad indications for use in ophthalmology, which is explained by the complex structure of the pterygopalatine ganglion and the possibility of simultaneous influence on sympathetic, parasympathetic and nociceptive innervation. All the presented methods of pterygopalatine blockade performance have their advantages and disadvantages. Ultrasound navigation eliminates technical difficulties and the possibility of damage of the pterygopalatine fossa anatomical structures, ensuring the effectiveness and safety of the pterygopalatine blockade.

Key words: pterygopalatine blockade, ophthalmology, ultrasound navigation

Received: 01.09.2021

Accepted: 16.11.2021

Published: 28.12.2021

For citation: Oleshchenko I.G., Zabolotsky D.V., Koryachkin V.A., Pogorelchuk V.V. Ensuring the effectiveness and safety of peripheral blockades. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(6-1): 105-112. doi: 10.29413/ABS.2021-6.6-1.12

ВВЕДЕНИЕ

Доля регионарного обезболивания в структуре анестезиологической помощи населению составляет 35–40 % с тенденцией к увеличению частоты использования периферических блокад [1, 2]. В настоящее время роль периферических регионарных методов распространилась из операционной на арену лечения послеоперационной и хронической боли [3, 4, 5].

Это связано с тем, что периферические блокады в сравнении с нейроаксиальными сопровождаются меньшим количеством неврологических осложнений. Так, по результатам исследования K.D. Candido et al., частота долгосрочных неврологических повреждений периферических нервов после периферических регионарных блокад составляет 2,4–4 на 10 000 блоков, и, как правило, это нарушения транзиторного типа, которые носят обратимый характер [6]. Кроме того, современные методы определения локализации нервных структур позволяют обеспечить регионарным методам высокую эффективность и безопасность [7].

Теоретические и практические разделы проводниковой анестезии изначально основывались на знаниях, которые врачи приобретали в анатомических театрах. Разработанный Пертесом в 1912 г. электрический нейростимулятор для локализации нервных стволов позволил специалистам отказаться от поиска парестезий. Электрическая стимуляция нервов стала широко применяться лишь в 1990-х гг., что значительно снизило количество неврологических осложнений и способствовало широкому использованию регионарной анестезии у детей [8, 9].

Однако работа с нейростимулятором не актуальна в комбинации с миорелаксантами и у больных с нарушением нервно-мышечной проводимости. Проведение новых или модифицированных методов, таких как «плоскостные» блокады, при использовании нейростимуляции не способно вызвать у пациента ощущения парестезий или фасцикуляций. Кроме того, «слепые» пункции всегда могут стать причиной серьёзных осложнений, таких как повреждение нерва или непреднамеренное внутрисосудистое введение раствора местного анестетика [10, 11]. В настоящее время для контроля проведения блокады периферических нервов широко используют ультразвуковую (УЗ) навигацию, что объясняется несколькими причинами. Среди представленных на отечественном рынке ультразвуковых аппаратов большой сегмент занимает портативная техника, которую можно использовать в условиях операционной, в палате интенсивной терапии и в машине скорой помощи, и т. д. Ультразвуковая визуализация позволяет локализовать периферические нейронные структуры и окружающие ткани, осуществлять контроль за продвижением иглы и распространением местного анестетика в режиме реального времени. Насечки на сонографических иглах облегчают визуализацию иглы при различных углах вкола и позволяют при использовании продольной техники сканирования чётко проецировать её на экран прибора [12]. Благодаря УЗ-навигации мы имеем возможность выявить топографические отклонения и анатомические вариации строения периферической нервной системы. Возможность инъекции местного

анестетика в непосредственной близости от нервного волокна позволяет сократить латентный период наступления блокады, что отражается на общем времени предоперационной подготовки. Зрительная оценка области распространения местного анестетика способствует профилактике внутрисосудистой инъекции и сокращению объёмов вводимых анестетиков, что приводит к снижению риска развития системной токсичности местного анестетика.

Возможность точной установки перинеуральных катетеров для пролонгированной подачи раствора местного анестетика позволяет обеспечить адекватную анальгезию и лечебные эффекты блокады. При проведении продлённой анестезии необходимо использовать надёжные средства доставки, к которым относятся эластомерные помпы Accufuser (Woo Young Medical, Корея) (рис. 1). Высокий уровень защиты, возможность изменения скорости, антимикробные фильтры позволяют с высоким уровнем безопасности проводить длительную, в течение 72 часов, инфузию раствора местного анестетика.



РИС. 1. Микроинфузионная помпа Accufuser M16C (Woo Young Medical, Корея)

FIG. 1. Accufuser M16C microinfusion pump (Woo Young Medical, Korea)

Однако при использовании УЗ-навигации частота повреждения нейронных структур во многом зависит от опыта анестезиолога. Нарушение методики выполнения блокады, использование игл с низкой эхогенностью часто приводят к ошибкам. В настоящее время наш опыт и опыт специализированных центров, занимающихся обучением врачей анестезиологов-реаниматологов, наглядно показывают, что освоение ультразвуковой навигации не представляет сложности и не зависит от стажа специалиста.

Полезным обучающим материалом являются фильмы, демонстрирующие практические основы УЗ-визуализации, и специализированные книги. Тем не менее, прицельный контроль за навыками обучающегося специалиста должен быть частью образовательной работы. Для подготов-

ки врачей необходимо проведение мастер-классов по основам ультразвука, после чего анестезиолог должен быть способен выполнить инвазивные манипуляции под УЗ-навигацией эффективно и безопасно [13].

В России использование УЗ-навигации в анестезиологии подкреплено Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.11.2012 № 919Н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «анестезиология и реаниматология». Это позволило широко использовать УЗ-технологии при проведении периферических блокад в общей хирургии и ортопедии и травматологии как у взрослых, так и у детей.

Преимущества регионарной анестезии на сегодняшний день хорошо известны и не требуют дополнительного комментария [14]. В офтальмохирургии из возможных методов регионарного обезболивания в последнее время большой популярностью пользуется блокада крылонёбного ганглия [15].

Крылонёбный узел находится в крылонёбной ямке, которая лежит в глубине между верхней челюстью и крыловидным отростком внутри от подвисочной ямки. Ямка представляет собой перевернутую четырёхстороннюю пирамиду, с наружной стороны не имеющую костной стенки. Проекцией крылонёбной ямки на кожу является равносторонний треугольник, основание которого – средняя треть линии, проведённой по верхнему краю скуловой дуги от верхнего края козелка уха к наружному углу глаза.

Границы крылонёбной ямки: передняя – задняя поверхность тела верхней челюсти и глазничный отросток нёбной кости; задняя – крыловидный отросток клиновидной кости; внутренняя – вертикальная пластинка нёбной кости; верхняя – нижняя поверхность тела и основания большого крыла основной кости, большое крыло клиновидной кости (рис. 2). Крылонёбная ямка благодаря наличию каналов имеет ряд сообщений с орбитой, полостью носа, полостью рта, средней черепной ямкой и подвисочной ямкой (рис. 3).

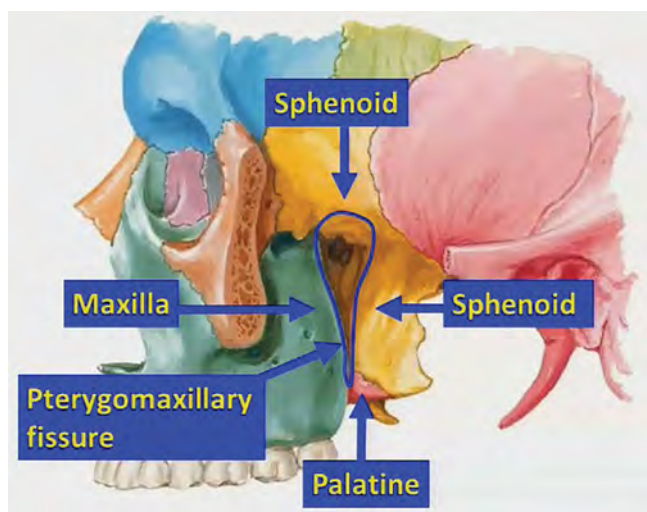


РИС. 2.
Костные структуры стенок крылонёбной ямки [16]

FIG. 2.
Bone structures of the pterygopalatine fossa walls [16]

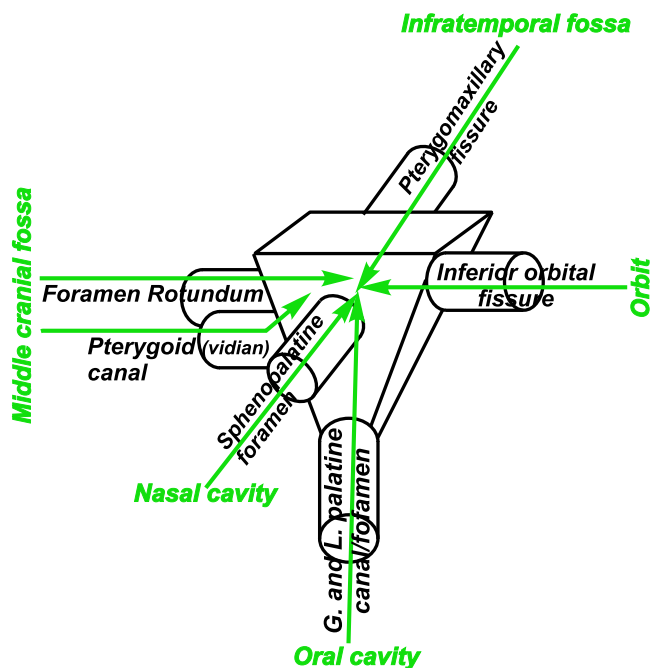


РИС. 3.
Схема сообщений крылонёбной ямки [17]

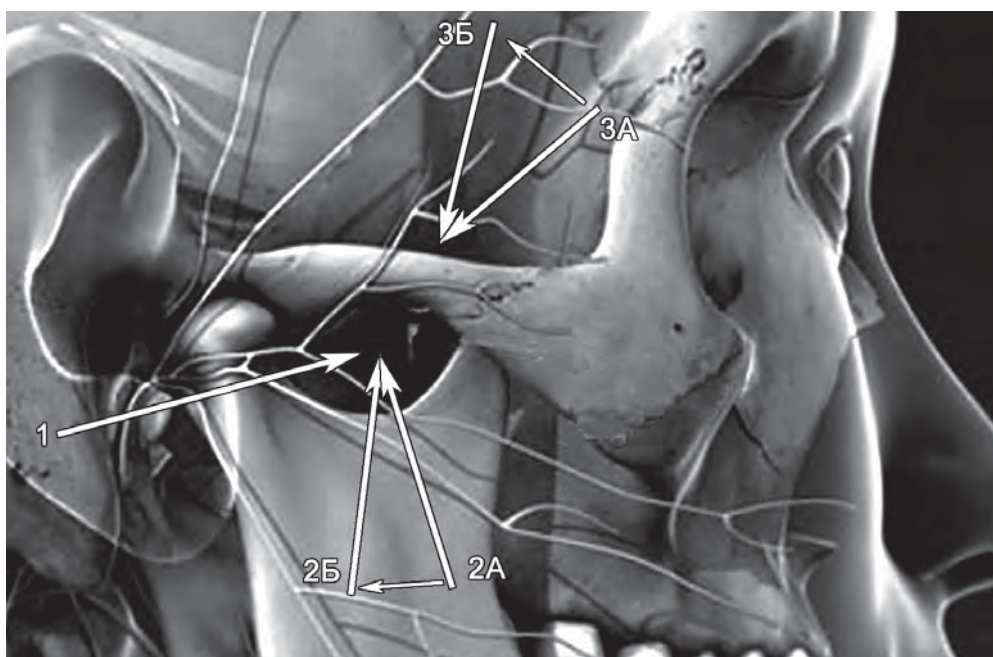
FIG. 3.
Scheme of the pterygopalatine fossa communications [17]

Парасимпатическая часть крылонёбного узла представлена большим каменистым нервом. Симпатические волокна крылонёбный узел получает из синапса верхнего шейного ганглия. Симпатические постганглионарные волокна вдоль внутренней сонной артерии входят в череп в проксимальной части крыловидного канала в виде глубокого каменистого нерва и образуют благодаря слиянию с большим каменистым нервом Видиев нерв, который проходит через крыловидный канал и достигает крылонёбного ганглия [18]. К ганглию присоединяются чувствительные волокна от верхнечелюстного нерва (вторая пара тройничного нерва V2) и формируют сенсорный компонент крылонёбного узла.

Показания для использования крылонёбной блокады (КНБ) достаточно широкие. Его с успехом используют с целью обезболивания в ЛОР-хирургии, при объёмных оперативных вмешательствах на челюстно-лицевой области и как интервенционный метод лечения мигрени, кластерной и хронической лицевой боли [19, 20, 21].

В настоящее время отсутствуют данные относительно идеального подхода с помощью ультразвуковой навигации к крылонёбному узлу, поэтому мы стремились описать и сравнить различные способы выполнения крылонёбной блокады. Существуют три основных метода ультразвукового контроля постановки крылонёбной блокады: задний подскуловой [22], передний подскуловой [23] и подскуловой [24].

Несмотря на то, что они нацелены на одну и ту же область визуализации, различия способов постановки КНБ заключаются в размещении ультразвукового датчика, первоначального вкола иглы, в её продвижении и перенаправлении для достижения цели.

**РИС. 4.**

Положение иглы при выполнении крылонёбной блокады под контролем УЗИ: **1** – задний подскуловой доступ; **2** – передний подскуловой доступ (**А** → **Б** – смена положения иглы); **3** – надскуловой доступ (**А** → **Б** – смена положения иглы)

FIG. 4.

The position of the needle when performing a pterygopalatine blockade under the control of ultrasound: **1** – posterior subcutaneous access; **2** – anterior subcutaneous access (**A** → **B** – needle position change); **3** – suprazygomatic access (**A** → **B** – needle position change)

При заднем подскуловом подходе к крылонёбному узлу [22] ультразвуковой датчик располагается ниже скулового отростка, прямо перед мышелком нижней челюсти.

Игла направляется в задне-переднем и латерально-медиальном направлении, кончик иглы продвигается в плоскости через латеральную крыловидную мышцу, останавливается чуть выше латеральной крыловидной пластинки в крыловидно-нёбной щели на 4–5 см глубины, что и является целевой точкой для введения местного анестетика (рис. 4).

При переднем подскуловом подходе ультразвуковой датчик располагается ниже скулового отростка височной кости, в самой верхней части латеральной крыловидной пластинки [23]. Игла продвигается вперёд-назад и латерально-медиально через латеральную крыловидную мышцу до контакта с верхней частью латеральной крыловидной пластинки. Затем игла извлекается на 5 мм назад, перенаправляется медиально и продвигается на 1–2 мм в крылонёбную ямку, после чего считается, что целевая точка достигнута (рис. 4).

При надскуловом, вне плоскости доступе ультразвуковой датчик располагается ниже скулового отростка над верхней челюстью под углом наклона 45° во фронтальной и горизонтальной плоскостях [24]. Игла вводится перпендикулярно коже, под лобным углом в области над скуловым отростком. Игла продвигается до тех пор, пока не коснётся большого крыла клиновидной кости примерно на глубине 20 мм. Затем игла извлекается и переориентируется каудально и сзади на 35–45 мм вглубь крылонёбной ямки (рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Эти исследования демонстрируют, что крылонёбная ямка является легкодоступной мишенью для блокады крылонёбного ганглия под контролем ультразвука. Необходимо помнить, что инъекционный раствор при введении в верхнюю часть крылонёбной ямки может проходить заднемедиально через круглое затылочное отверстие в среднюю черепную ямку, которая содержит Гассеров узел, приводя к блокаде всех ветвей тройничного нерва [25].

Все три доступа к крылонёбной ямке для блокады входящих в неё структур имеют свои особенности. К положительным моментам постановки КНБ задним подскуловым доступом можно отнести то, что игла не напрямую попадает в крылонёбную ямку, что сводит к минимуму возможность повреждения анатомических структур, и визуализируется на протяжении всей процедуры. Постановка ультразвукового датчика ниже скулового отростка височной кости непосредственно перед мышелком нижней челюсти обычно позволяет идентифицировать лицевой нерв, поперечную лицевую артерию, верхнечелюстную артерию. Слабыми сторонами этого подхода считаются прохождение иглы в непосредственной близости с лицевым нервом, околоушной железой и необходимость открытия рта для уменьшения тени венечного отростка, что не всегда удобно при выполнении блокады интраоперационно во время наркоза и при ограничениях движения в височно-нижнечелюстном суставе [22, 26].

Отрицательными моментами выполнения КНБ под контролем УЗИ передним подскуловым и над-

скуловым доступами может быть боль, возникающая при контакте иглы с клиновидной костью. Кроме того, УЗ-навигация при этих доступах не позволяет визуализировать кончик иглы в реальном времени в точке входа, что может привести к повреждению сосудисто-нервных структур, особенно верхнечелюстной артерии, которая имеет извитый ход в крылонёбной ямке [27].

Недостаточная эффективность УЗ-навигации при постановке КНБ объясняется глубоким расположением нервно-сосудистых структур в крылонёбной ямке. Именно с этим связан поиск новых подходов установки положения датчика и направления хода иглы.

ВЫВОДЫ

Крылонёбная блокада имеет широкие показания к применению в офтальмологии, что объясняется сложным строением крылонёбного ганглия и возможностью одномоментного влияния на симпатическую, парасимпатическую и ноцицептивную иннервацию. Все представленные способы постановки крылонёбной блокады имеют свои преимущества и недостатки. УЗ-навигация нивелирует технические сложности и возможности повреждения анатомических структур крылонёбной ямки, обеспечивая эффективность и безопасность выполнения КНБ.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

- Олещенко И.Г., Заболотский Д.В., Юрьева Т.Н., Зайка В.А., Корячкин В.А. Послеоперационное обезболивание при витреоретинальной хирургии у детей. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2020; 14(3): 156-163.
- Cozowicz C, Poeran J, Zubizarreta N, Mazumdar M, Memtsoudis SG. Trends in the use of regional anesthesia: Neuraxial and peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2016; 41(1): 43-49. doi: 10.1097/AAP.0000000000000342
- Golembiewski J, Dasta J. Evolving role of local anesthetics in managing postsurgical analgesia. *Clin Ther*. 2015; 37(6): 1354-1371. doi: 10.1016/j.clinthera.2015.03.017
- Sng QW, He H-G, Wang W, Taylor B, Chow A, Klainin-Yobas P, et al. A meta-synthesis of children's experiences of postoperative pain management. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2017; 14: 46-54. doi: 10.1111/wvn.12185
- Корячкин В.А., Заболотский Д.В. Место регионарных методов анестезии в хирургическом обезболивании. *Медицина: теория и практика*. 2018; 3(4): 65-69.
- Candido KD, Sukhani R, Doty Jr R, Nader A, Kendall MC, Yaghmour E, et al. Neurologic sequelae after interscalene brachial plexus block for shoulder/upper arm surgery: The association of patient, anesthetic, and surgical factors to the incidence and clinical course. *Anesth Analg*. 2005; 100: 1489-1495. doi: 10.1213/01.ANE.0000148696.11814.9F
- Заболотский Д.В., Ульрих Г.Э., Малашенко Н.С., Кулев А.Г. Ультразвук в руках анестезиолога – эксклюзив или рутина? *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2012; 6(1): 5-10.
- Айзенберг В.Л., Ульрих Г.Э., Цыпин Л.Е., Заболотский Д.В. Отдельные главы из монографии «Регионарная анестезия в педиатрии». Продленные периферические и центральные блокады в послеоперационном периоде. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2014; 8(4): 41-49.
- Beverly A, Kaye AD, Ljungqvist O, Urman RD. Essential elements of multimodal analgesia in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) guidelines. *Anesthesiol Clin*. 2017; 35(2): e115-e143. doi: 10.1016/j.anclin.2017.01.018
- Корячкин В.А., Чуприс В.Г., Черный А.Ж., Казарин В.С., Лиськов М.А., Малевич Г.М., и др. Системная токсичность местных анестетиков при регионарной анестезии в ортопедии и травматологии. *Травматология и ортопедия России*. 2015; 1(75): 129-135.
- Надирадзе З.З., Михайлов А.В., Заболотский Д.В., Каретников И.А. Проведение блокады плечевого сплетения под контролем ультразвуковой визуализации и нейростимуляции. *Acta biomedica scientifica*. 2014; 3(97): 46-50.
- Мархофер П. *Основы регионарной анестезии с ультразвуковой навигацией. Принципы и практика*; пер. с англ. Нью-Йорк: Oxford University Press; 2014.
- Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, et al. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia: Part II: A pictorial approach to understanding and avoidance. *Reg Anesth Pain Med*. 2010; 35(Suppl 2): S81-S92. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181d3535a
- Корячкин В.А., Заболотский Д.В., Кузьмин В.В., Анисимов О.Г., Ежевская А.А., Загреков В.И. Анестезиологическое обеспечение переломов проксимального отдела бедренной кости у пожилых и престарелых пациентов (клинические рекомендации). *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2017; 11(2): 133-142.
- Oleshchenko I, Cok OY, Iureva T, Zabolotskii D, Kripak A. Effect of pterygopalatine blockade on perioperative stress and inflammatory outcomes following paediatric cataract surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2020; 45(3): 204-208. doi: 10.1136/rapm-2019-100823
- Netter F. *Atlas of human anatomy*; 7th ed. Netherlands: Elsevier; 2011.
- Narouze S. Topical intranasal lidocaine is not a sphenopalatine ganglion block. *Reg Anesth Pain Med*. 2021; 46(3): 276-279. doi: 10.1136/rapm-2020-102173
- Yeğin Y, Çelik M, Altıntaş A, Şimşek BM, Olgun B, Kayhan FT. Vidian canal types and dehiscence of the bony roof of the canal: An anatomical study. *Turk Arch Otorhinolaryngol*. 2017; 55(1): 22-26. doi: 10.5152/tao.2017.2038
- Degirmenci N, Ozdem A, Uysal H, Sen P, Senturk E, Ozturan O, et al. The effect of sphenopalatine ganglion block on the postoperative pain in patients undergoing septorhinoplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020; 129(7): 722-726. doi: 10.1177/0003489420909417
- Марова Н.Г., Васильев Я.И., Ключникова Е.В., Кононов А.В., Полякова Т.С. Местная анестезия при витреоретинальных операциях. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2018; 12(1): 24-29.
- Mojica J, Mo B, Ng A. Sphenopalatine ganglion block in the management of chronic headaches. *Curr Pain Headache Rep*. 2017; 21(6): 27. doi: 10.1007/s11916-017-0626-8

22. Nader A, Bendok BR, Prine JJ, Kendall MC. Ultrasound-guided pulsed radiofrequency application via the pterygopalatine fossa: A practical approach to treat refractory trigeminal neuralgia. *Pain Physician*. 2015; 18(3): E411-E415.

23. Kampitak W, Tansatit T, Shibata Y. A cadaveric study of ultrasound-guided maxillary nerve block via the pterygopalatine fossa: a novel technique using the lateral pterygoid plate approach. *Reg Anesth Pain Med*. 2018; 43: 625-630. doi: 10.1097/AAP.0000000000000790

24. Chiono J, Raux O, Bringuier S, Sola Ch, Bigorre M, Capdevila X, et al. Bilateral suprazygomatic maxillary nerve block for cleft palate repair in children: A prospective, randomized, double-blind study versus placebo. *Anesthesiology*. 2014; 120(6): 1362-1369. doi: 10.1097/ALN.0000000000000171

25. Vadhanan P. Successful use of Gasserian ganglion block for maxillo-mandibular fixation in a patient with severe pulmonary dysfunction: A case report. *J Dent Anesth Pain Med*. 2020; 20(5): 331-335. doi: 10.17245/jdapm.2020.20.5.331

26. Alfaro-de la Torre P, Boada Pie S, Fajardo Perez M, González-Arnay E. Ultrasound-guided maxillary nerve block via the pterygopalatine fossa: Anterior versus posterior infrazygomatic approach. *Reg Anesth Pain Med*. 2019: rapm-2018-100077. doi: 10.1136/rapm-2018-100077

27. Быстрова М.М. Морфологические особенности строения верхнечелюстной артерии у взрослых людей. *Український медичний альманах*. 2011; 14(2): 27-29.

REFERENCES

1. Oleshchenko IG, Zabolotskii DV, Iureva TN, Zaika VA, Koriachkin VA. Postoperative anesthesia for vitreoretinal surgery in children. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2020; 14(3): 156-163. (In Russ.).

2. Cozowicz C, Poeran J, Zubizarreta N, Mazumdar M, Memtsoudis SG. Trends in the use of regional anesthesia: Neuraxial and peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2016; 41(1): 43-49. doi: 10.1097/AAP.0000000000000342

3. Golembiewski J, Dasta J. Evolving role of local anesthetics in managing postsurgical analgesia. *Clin Ther*. 2015; 37(6): 1354-1371. doi: 10.1016/j.clinthera.2015.03.017

4. Sng QW, He H-G, Wang W, Taylor B, Chow A, Klainin-Yobas P, et al. A meta-synthesis of children's experiences of postoperative pain management. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2017; 14: 46-54. doi: 10.1111/wvn.12185

5. Koriachkin VA, Zabolotsky DV. Place of regional blocks in surgical anesthesia. *Medicine: Theory and Practice*. 2018; 3(4): 65-69. (In Russ.).

6. Candido KD, Sukhani R, Doty Jr R, Nader A, Kendall MC, Yagmour E, et al. Neurologic sequelae after interscalene brachial plexus block for shoulder/upper arm surgery: The association of patient, anesthetic, and surgical factors to the incidence and clinical course. *Anesth Analg*. 2005; 100: 1489-1495. doi: 10.1213/01.ANE.0000148696.11814.9F

7. Zabolotskiy DV, Ulrikh GE, Malashenko NS, Kulev AG. Ultrasound in anesthesiological practice – exclusive or routine? *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2012; 6(1): 5-10. (In Russ.).

8. Aizenberg VL, Ulrikh GE, Tsypin LE, Zabolotskiy DV. Selected chapters from monography "Regional anesthesia in pediatrics".

Continuous peripheral and central blocks in postoperative period. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2014; 8(4): 41-49. (In Russ.).

9. Beverly A, Kaye AD, Ljungqvist O, Urman RD. Essential elements of multimodal analgesia in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) guidelines. *Anesthesiol Clin*. 2017; 35(2): e115-e143. doi: 10.1016/j.anclin.2017.01.018

10. Koryachkin VA, Chupris VG, Cherny AZh, Kazarin VS, Liskov MA, Malevich GM, et al. Systemic toxicity of local anesthetics during regional anesthesia in orthopedics and traumatology. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; 1(75): 129-135. (In Russ.).

11. Nadiradze ZZ, Mikhaylov AV, Zabolotskiy DV, Karetnikov IA. Conducting brachial plexus blockade under control of ultrasound imaging and neurostimulation. *Acta biomedica scientifica*. 2014; 3(97): 46-50. (In Russ.).

12. Markhofer P. *Fundamentals of regional anesthesia with ultrasound navigation. Principles and practice*. New York: Oxford University Press; 2014. (In Russ.).

13. Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, et al. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia: Part II: A pictorial approach to understanding and avoidance. *Reg Anesth Pain Med*. 2010; 35(Suppl 2): S81-S92. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181d3535a

14. Koriachkin VA, Zabolotski DV, Kuzmin VV, Anisimov OG, Ezhenskaya AA, Zagrekov VI. Anesthesia for hip fracture surgery geriatric patients (clinical guidelines). *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2017; 11(2): 133-142. (In Russ.).

15. Oleshchenko I, Cok OY, Iureva T, Zabolotskii D, Kripak A. Effect of pterygopalatine blockade on perioperative stress and inflammatory outcomes following paediatric cataract surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2020; 45(3): 204-208. doi: 10.1136/rapm-2019-100823

16. Netter F. *Atlas of human anatomy*; 7th ed. Netherlands: Elsevier; 2011.

17. Narouze S. Topical intranasal lidocaine is not a sphenopalatine ganglion block. *Reg Anesth Pain Med*. 2021; 46(3): 276-279. doi: 10.1136/rapm-2020-102173

18. Yeğin Y, Çelik M, Altıntaş A, Şimşek BM, Olgun B, Kayhan FT. Vidian canal types and dehiscence of the bony roof of the canal: An anatomical study. *Turk Arch Otorhinolaryngol*. 2017; 55(1): 22-26. doi: 10.5152/tao.2017.2038

19. Degirmenci N, Ozdem A, Uysal H, Sen P, Senturk E, Ozturan O, et al. The effect of sphenopalatine ganglion block on the postoperative pain in patients undergoing septorhinoplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020; 129(7): 722-726. doi: 10.1177/0003489420909417

20. Marova NG, Vasilyev Yal, Klyushnikova EV, Kononov AV, Polyakova TS. Local anesthesia for vitreo-retinal surgery. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2018; 12(1): 24-29. (In Russ.).

21. Mojica J, Mo B, Ng A. Sphenopalatine ganglion block in the management of chronic headaches. *Curr Pain Headache Rep*. 2017; 21(6): 27. doi: 10.1007/s11916-017-0626-8

22. Nader A, Bendok BR, Prine JJ, Kendall MC. Ultrasound-guided pulsed radiofrequency application via the pterygopalatine fossa: A practical approach to treat refractory trigeminal neuralgia. *Pain Physician*. 2015; 18(3): E411-E415.

23. Kampitak W, Tansatit T, Shibata Y. A cadaveric study of ultrasound-guided maxillary nerve block via the pterygopal-

tine fossa: a novel technique using the lateral pterygoid plate approach. *Reg Anesth Pain Med.* 2018; 43: 625-630. doi: 10.1097/AAP.0000000000000790

24. Chiono J, Raux O, Bringuier S, Sola Ch, Bigorre M, Capdevila X, et al. Bilateral suprazygomatic maxillary nerve block for cleft palate repair in children: A prospective, randomized, double-blind study versus placebo. *Anesthesiology.* 2014; 120(6): 1362-1369. doi: 10.1097/ALN.0000000000000171

25. Vadhanan P. Successful use of Gasserian ganglion block for maxillo-mandibular fixation in a patient with severe pulmonary

dysfunction: A case report. *J Dent Anesth Pain Med.* 2020; 20(5): 331-335. doi: 10.17245/jdapm.2020.20.5.331

26. Alfaro-de la Torre P, Boada Pie S, Fajardo Perez M, González-Arnay E. Ultrasound-guided maxillary nerve block via the pterygopalatine fossa: Anterior versus posterior infrazygomatic approach. *Reg Anesth Pain Med.* 2019; rapm-2018-100077. doi: 10.1136/rapm-2018-100077

27. Bystrova MM. Morphological features of the maxillary artery structure in adults. *Ukrains'kiy medichniy al'manakh.* 2011; 14(2): 27-29. (In Russ.).

Сведения об авторах

Олещенко Ирина Геннадьевна – кандидат медицинских наук, врач анестезиолог-реаниматолог, Иркутский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: iga.oleshenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1642-5276>

Заболотский Дмитрий Владиславович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В.И. Гордеева, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, e-mail: zdv4330303@gmail.com

Корячкин Виктор Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В.И. Гордеева, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, e-mail: vakoryachkin@mail.ru

Погорельчук Виктор Викторович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В.И. Гордеева, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, e-mail: viktor-pogorelchuk@yandex.ru

Information about the authors

Irina G. Oleshchenko – Cand. Sc. (Med.), Anesthesiologist, Irkutsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: iga.oleshenko@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1642-5276>

Dmitry V. Zabolotsky – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Paediatrics named after Professor V.I. Gordeev, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, e-mail: zdv4330303@gmail.com

Viktor A. Koriachkin – Dr. Sc. (Med.), Professor at the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Paediatrics named after Professor V.I. Gordeev, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, e-mail: vakoryachkin@mail.ru

Viktor V. Pogorelchuk – Cand. Sc. (Med.), Associate Professor at the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Paediatrics named after Professor V.I. Gordeev, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, e-mail: viktor-pogorelchuk@yandex.ru

Статья опубликована в рамках Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «VIII Байкальские офтальмологические чтения «Визуализация в офтальмологии. Настоящее и будущее».