



ОПЫТ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ НАВИГАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ БЛОКАДЫ ШЕЙНОГО СПЛЕТЕНИЯ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ СОННЫХ АРТЕРИЙ

В. М. КРАЙНИК¹, Д. И. НОВИКОВ¹, А. Ю. ЗАЙЦЕВ^{1,2}, С. П. КОЗЛОВ^{1,2}, Ю. В. ДЕШКО¹, А. В. ГАВРИЛЕНКО^{1,2}, А. В. КУКЛИН¹

¹ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», г. Москва, РФ

²ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» МЗ РФ, г. Москва, РФ

Применение поверхностной блокады шейного сплетения в сочетании с общей анестезией обеспечивает ноцицептивную защиту на всех этапах операции. Однако ее использование связано с риском пункции крупных сосудов шеи и вытекающими из этого осложнениями: непреднамеренным внутрисосудистым введением местного анестетика, образованием гематомы.

Цель: показать преимущества и эффективность выполнения блокады поверхностного шейного сплетения с использованием методики ультразвукового наведения при операциях на сонных артериях.

Материалы и методы. Использована ультразвуковая методика наведения иглы по длинной оси датчика с однократным введением местного анестетика (inplane ultrasound-guided single-insertion). Блокаду поверхностного шейного сплетения выполняли под УЗИ-контролем (Fujifilm Sonosite Edge Inc. – US) линейным датчиком (Sonosite HFL38 13-6MHz).

Результаты. Выполнение блокады поверхностного шейного сплетения под ультразвуковым наведением позволило выбрать наиболее подходящую область введения местного анестетика, визуализировать продвижение пункционной иглы в структурах шеи и минимизировать риски повреждения крупных сосудов и нервов, исключить возможность внутрисосудистого введения местного анестетика.

Ключевые слова: анестезиология, регионарная анестезия, блокада шейного сплетения, УЗИ-навигация, УЗИ

Для цитирования: Крайник В. М., Новиков Д. И., Зайцев А. Ю., Козлов С. П., Дешко Ю. В., Гавриленко А. В., Куклин А. В. Опыт клинического применения ультразвуковой навигации для выполнения блокады шейного сплетения в реконструктивной хирургии сонных артерий // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 35-41. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-1-35-41

EXPERIENCE OF CLINICAL USE OF ULTRASOUND GUIDANCE FOR CERVICAL PLEXUS BLOCK IN RECONSTRUCTIVE CAROTID SURGERY

V. M. KRAYNIK¹, D. I. NOVIKOV¹, A. YU. ZAYTSEV^{1,2}, S. P. KOZLOV^{1,2}, YU. V. DESHKO¹, A. V. GAVRILENKO^{1,2}, A. V. KUKLIN¹

¹Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky, Moscow, Russia

²I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

The surface block of cervical plexus in combination with general anesthesia provides nociceptive protection at all stages of the surgery. However, its use is associated with the risk of puncture of large vessels of the neck and resulting complications: unintentional intravascular administration of a local anesthetic and formation of a hematoma.

The objective: to demonstrate the advantages and effectiveness of superficial cervical plexus block with the use of ultrasound guidance in carotid surgery.

Subjects and methods. The method of inplane ultrasound-guided single-insertion was used. The superficial cervical plexus block was performed under ultrasound guidance (Fujifilm Sonosite Edge Inc. – US) with a linear sensor (Sonosite HFL38 13-6MHz).

Results. The superficial cervical plexus block with ultrasound guidance allowed choosing the most appropriate area for the administration of local anesthetic, visualizing the movement of the puncture needle in the neck structures and minimizing the risks of damage to large vessels and nerves, excluding the possibility of intravascular injection of a local anesthetic.

Key words: anesthesiology, regional anesthesia, cervical plexus block, ultrasound guidance, ultrasound

For citations: Krainik V.M., Novikov D.I., Zaytsev A.Yu., Kozlov S.P., Deshko Yu.V., Gavrilenko A.V., Kuklin A.V. Experience of clinical use of ultrasound guidance for cervical plexus block in reconstructive carotid surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 1, P. 35-41. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-1-35-41

Реконструктивная хирургия сонных артерий влечет за собой высокие риски осложнений в периоперационном периоде. Вероятность возникновения периоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой и цереброваскулярной систем находится на достаточно высоком уровне, что обуславливает особые требования к анестезиологическому обеспечению в данной области хирургии. К таким требованиям следует отнести: стабильность системной гемодинамики; достаточную анальгезию в зоне операции; надежную защиту функции дыха-

ния; компенсацию изменений мозгового кровотока на этапах операции; снижение влияния препаратов для общей анестезии на церебральную сосудистую ауторегуляцию; периоперационный психоэмоциональный комфорт [1–3].

Блокады шейного сплетения (БШС) – наиболее распространенные методики регионарной анестезии при реконструктивных операциях на сонных артериях [4–9], которые могут быть применены как самостоятельно, так и в сочетании с общей анестезией.

Анатомические особенности строения фасций шеи способствуют распространению анестетика, введенного при поверхностной БШС в глубокое превертебральное пространство с развитием анестезии, достаточной для проведения операций на сонных артериях. В исследованиях, проведенных на трупах людей, обнаружено наличие сообщений между «поверхностным» и «глубоким» пространствами шеи, через которые местный анестетик распространяется от структур, расположенных поверхностно, к глубоким нервным стволам даже при введении анестетика только под собственную фасцию шеи [9]. При выборе методики многие авторы отдают предпочтение поверхностной БШС в связи с технической простотой выполнения, высоким уровнем безопасности для пациента при сопоставимом качестве анестезии с глубокой блокадой [7, 8, 10].

Для эффективного и безопасного выполнения фасциально-футлярных блокад шеи необходимо точное понимание индивидуальной анатомии собственной фасции шеи, играющей важную роль в распространении местного анестетика, и расположения сосудисто-нервного пучка. Применение ультразвуковой навигации при регионарной анестезии этой области может дать возможность быстро и в режиме реального времени осуществлять непрерывный визуальный контроль доставки местного анестетика к анатомическим структурам.

Цель исследования: показать преимущества и эффективность выполнения блокады поверхностного шейного сплетения с использованием методики ультразвукового наведения при операциях на сонных артериях.

Материалы и методы

Обследовано 78 пациентов с заболеваниями сосудов брахиоцефального ствола, имеющих сопоставимый статус ASA, которым выполнены реконструктивные операции на сонных артериях. Средний возраст составил $65,5 \pm 0,7$ года. Регионарный блок по «классической методике» выполнен 51 пациенту (I группа), блокада поверхностного шейного сплетения под ультразвуковым наведением – 27 пациентам (II группа).

Исследуемые группы были сопоставимы по возрасту, полу, характеру сопутствующей патологии у пациентов.

После осуществления венозного доступа, индукции анестезии и интубации трахеи производили стандартную для выполнения блокады поверхностного шейного сплетения укладку пациента: положение на спине, под головой небольшая подушечка, голова повернута контрлатерально блокируемой стороне; кожу шеи обрабатывали антисептическим раствором.

БШС по «классической методике» проводили при помощи пункции в точке пересечения условной линии, проведенной на уровне поперечного отростка четвертого шейного позвонка и латерального

края грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Иглу подводили к сосудисто-нервному пучку в области бифуркации общей сонной артерии, проходя через собственную фасцию шеи. После выполнения аспирационной пробы одномоментно вводили 20 мл 0,5%-ного ропивакаина (Ропивакаин Каби 5 мг/мл Fresenius Kabi USA).

Для выполнения БШС с ультразвуковой навигацией ультразвуковой датчик изолировали стерильным чехлом или перчаткой. Датчик располагали поперечно продольной оси шеи на уровне поперечного отростка четвертого шейного позвонка или в точке пересечения наружной яремной вены и грудино-ключично-сосцевидной мышцы и производили ультразвуковое сканирование исследуемой области (рис. 1). После визуализации бифуркации общей

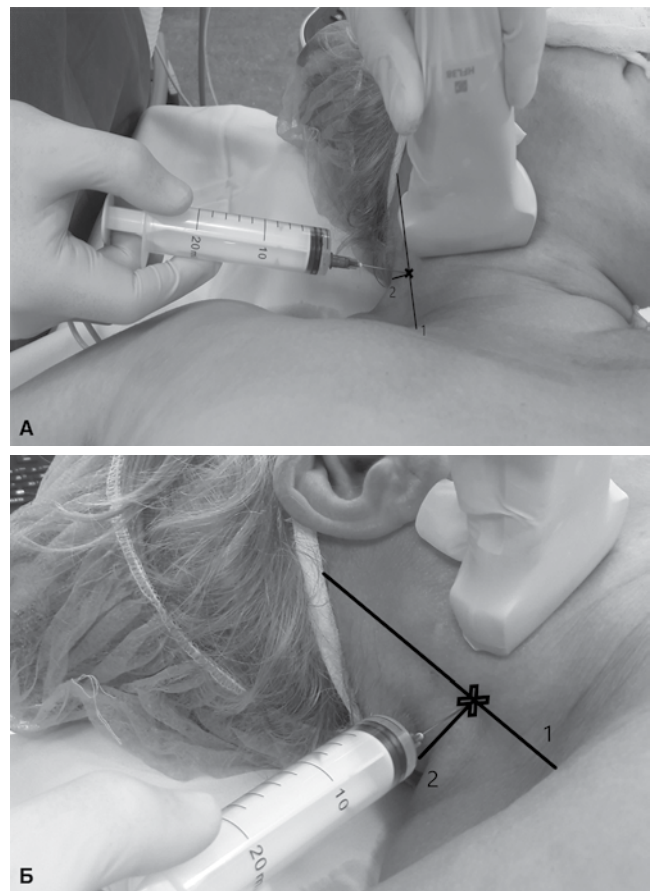


Рис. 1. Положение ультразвукового датчика и место пункции при выполнении блокады поверхностного шейного сплетения.

А – вид спереди; Б – вид сбоку;

1 – условная линия, соответствующая латеральному краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы;

2 – условная линия, соответствующая поперечному отростку 4-го шейного позвонка

Fig. 1. The position of the ultrasound sensor and the puncture site during the block of superficial cervical plexus.

А – front view; Б – lateral view;

1 – the provisional line corresponding to the lateral edge

of the sternocleidomastoid muscle; 2 – the provisional line

corresponding to the transverse process of the 4th cervical vertebra

сонной артерии проводили пункцию тканей. Для этого использовали аппарат УЗИ Fujifilm Sonosite Edge icnc – US с линейным ультразвуковым датчиком Sonosite HFL 38 13-6MHz. Применяли методику ультразвукового наведения иглы по длинной оси датчика с однократным введением местного анестетика «Inplane ultrasound-guided single-insertion».

Поддержание анестезии в группах осуществляли с использованием ингаляционного анестетика десфлуран (0,5–1,1 МАК), миоплегию проводили введением цисатракуриума (0,07 ± 0,01 мг/кг × ч). Частоту и дозы введения наркотических анальгетиков (фентанил) рассчитывали, исходя из потребности обеспечения достаточного уровня обезболивания на всех этапах операции по клиническим признакам.

Для оценки антиноцицептивного эффекта методик анестезиологического обеспечения рассчитывали дозы и потребность в наркотических анальгетиках во время операции, а также достоверность их изменения между группами.

Безопасность вариантов регионарной анестезии оценивали с помощью фиксации и анализа случаев пункции сосудов шеи и внутрисосудистого введения анестетика.

Результаты

Как видно из рис. 2, при ультразвукографическом сканировании шеи до введения местного анестетика вначале выполняли поиск внутренней яремной вены и общей сонной артерии в области ее бифуркации, которые лежали под грудино-ключично-сосцевидной мышцей и собственной фасцией шеи по латеральному контуру щитовидной железы.

Во время исследования сосуды хорошо визуализировались. Сонная артерия выглядела в виде трубчатой структуры, с трудом сжимаемой при на-



Рис. 2. Ультразвуковая визуализация структур шеи; 1 – грудино-ключично-сосцевидная мышца, 2 – собственная фасция шеи, 3 – яремная вена, 4 – бифуркация общей сонной артерии

Fig. 2. Ultrasound visualization of the neck structures; 1 – sternocleidomastoid muscle, 2 – fasciae colli propriae, 3 – jugular vein, 4 – bifurcation of the common carotid artery

давлении датчиком, имеющей ровные гиперэхогенные стенки и анэхогенный просвет. Напротив, яремные вены были легко сжимаемы и расположены латеральнее сонных артерий. Грудино-ключично-сосцевидная мышца визуализировалась как слабоэхогенная структура округлой или овальной формы с хорошо определяемыми контурами. Под ней лежала четко очерченная и гиперэхогенная собственная фасция шеи. Также в область исследования могла попасть доля щитовидной железы, которая в поперечном срезе выглядела как четко очерченное треугольное образование однородной эхогенности с ровными краями.

После визуализации данных структур производили пункцию иглой по длинной оси ультразвукового датчика (рис. 3). Иглу постоянно находили в срезу луча ультразвукового датчика и подвели к сосудисто-нервному пучку, проходя через собственную фасцию шеи. Визуализировать нервы в такой ситуации не представлялось возможным, что требовало ориентироваться на сосуды и собственную фасцию шеи, рядом с которыми они обычно расположены. Введение местного анестетика отображалось на ультразвуковой картине как гипоэхогенная тень (рис. 4), смещающая окружающие структуры.

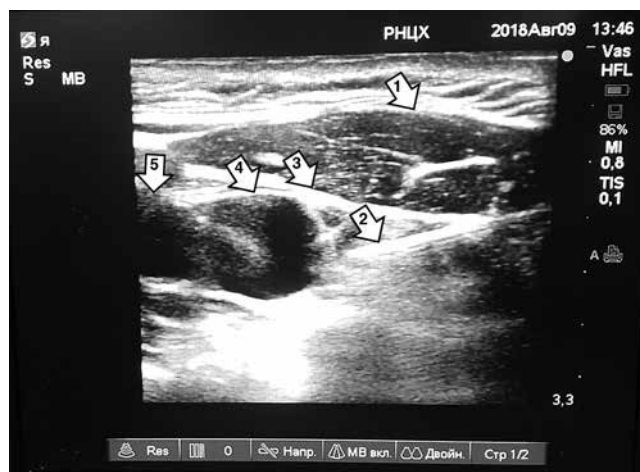


Рис. 3. Ультразвуковая визуализация иглы, подведенной к сосудисто-нервному пучку; 1 – грудино-ключично-сосцевидная мышца, 2 – конечное положение иглы перед введением местного анестетика, 3 – собственная фасция шеи, 4 – внутренняя яремная вена, 5 – общая сонная артерия

Fig. 3. Ultrasound visualization of the needle connected to the neurovascular bundle;

1 – sternocleidomastoid muscle, 2 – the final position of the needle, before the administration of the local anesthetic, 3 – fasciae colli propriae, 4 – internal jugular vein, 5 – common carotid artery

При применении обоих вариантов анестезии выявлено высокое качество анальгезии, обеспечившее стабильность показателей системной гемодинамики в течение операции (табл.). Наркотические анальгетики применяли преимущественно на этапе индукции анестезии и интубации трахеи.



Рис. 4. Распространение местного анестетика вблизи сосудисто-нервного пучка под собственной фасцией шеи;

1 – кончик иглы, 2 – распространение местного анестетика и смещение окружающих тканей, 3 – грудино-ключично-сосцевидная мышца, 4 – собственная фасция шеи, 5 – внутренняя яремная вена

Fig. 4. The spread of the local anesthetic near the neurovascular bundle under fasciae colli propriae;

1 – needle tip, 2 – distribution of local anesthetic and displacement of surrounding tissues, 3 – sternocleidomastoid muscle, 4 – fasciae colli propriae, 5 – internal jugular vein

Таблица. Дозы ингаляционных анестетиков и фентанила, МАК (M ± m)

Table. Doses of inhalation anesthetics and fentanyl, MAC (M ± m)

Анестетики/ анальгетики	Группы	
	I группа	II группа
Десфлуран	0,65 ± 0,02	0,59 ± 0,04
Фентанил	0,9 ± 0,07 мкг/кг × ч	0,83 ± 0,11

Примечание: $p > 0,05$ в сравнении между группами для всех значений

Следует отметить, что при выполнении БШС «классическим методом» зафиксировано 7 случаев непреднамеренной пункции сосудов шеи. В то же время при использовании методики с ультразвуковой навигацией таких инцидентов не отмечали ($p < 0,05$). Случаев внутрисосудистого введения анестетика не зафиксировано.

Таким образом, блокада поверхностного шейного сплетения при помощи ультразвукового наведения иглы по длинной оси датчика с однократным введением местного анестетика является эффективной, легко осуществимой и более безопасной для пациента методикой по сравнению с «классической» техникой.

Обсуждение

Реконструктивные операции на сонных артериях могут быть выполнены с применением различных

методик регионарной анестезии, таких как глубокая, поверхностная, промежуточная и комбинированная блокада шейного сплетения. Также возможно дополнительное выполнение субплатизмарной блокады мышечных ветвей поверхностного шейного сплетения с целью оптимизации качества анестезии при хирургических вмешательствах в области сонного треугольника [5, 6, 12].

В настоящее время блокады как поверхностного, так и глубокого шейного сплетения являются наиболее распространенными методиками регионарной анестезии при реконструктивных операциях на сонных артериях. Нью-Йоркская школа регионарной анестезии (NYSORA) рассматривает поверхностный шейный блок как технику выбора при реконструктивных операциях на сонных артериях [8]. Однако R. Seider et al. в своем исследовании сообщают, что стандартной методикой анестезии во время каротидной эндартерэктомии является промежуточная блокада шейного сплетения с периваскулярной инфильтрацией, выполненная при помощи ультразвуковой навигации, и рекомендуют дополнять ее субплатизмарной блокадой мышечных ветвей поверхностного шейного сплетения [16]. T. Rössel et al. также показали надежность и безопасность выполнения промежуточной блокады шейного сплетения с использованием ультразвуковой методики [11].

Несмотря на различия в методиках выполнения регионарной анестезии при операциях на сонных артериях, достоверно известно, что распространение анестетика блокирует проведение импульса по восходящим и нисходящим нервным волокнам шейного сплетения через 15–20 мин. Действие анестетика распространяется на *n. occipitalis major*, *n. auricularis magnus*, *n. superficialis colli*, *n. transversus colli*, *n. phrenicus*, *n. suprasternalis*, *n. supraclavicularis*, *n. supraacromialis*. Длительность анальгезии достигает 4–10 ч, анестезии 3–4 ч [8].

Метаанализ J. J. Pandit et al. (2007) с оценкой частоты осложнений при поверхностной и глубокой БШС выявил большую частоту тяжелых осложнений (пункции сосудов, внутрисосудистого введения местного анестетика, паралича диафрагмы или голосовых связок), связанных с инъекциями при глубоких/комбинированных блоках в сравнении с поверхностными/промежуточными (в соотношении 2/13, $p = 0,006$). Частота перехода на общую анестезию была также выше при глубоких/комбинированных блокадах (в соотношении 2/13, $p < 0,0001$) [10].

Можно с уверенностью сказать, что использование методики ультразвуковой визуализации при выполнении блокады шейного сплетения позволило сделать выполнение этой манипуляции более безопасным и точным. Дало возможность в режиме реального времени достоверно определить важные ориентиры, включая мышцы, шейные позвонки, сосуды, нервы и фасции шеи [13, 14, 17, 19]. Особое значение для успешного выполнения бло-

кад шейного сплетения имело точное понимание индивидуальной анатомии фасций шеи, играющих важную роль в распространении местного анестетика [14, 15, 18].

Можно выделить следующие особенности выполнения фасциально-фулярных блокад шеи с использованием методики ультразвукового наведения.

1. Наиболее удобным для выполнения методики является использование линейного ультразвукового датчика с частотой 10–15 МГц.

2. Оптимальная глубина исследования 2,7–4,0 см.

3. Легкая визуализация сосудов как трубчатых образований с ровными гиперэхогенными стенками и анэхогенным просветом.

4. Собственная фасция шеи визуализируется как четко очерченная гиперэхогенная структура, расположенная ниже грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

5. Нет необходимости в визуализации нервов и точного подведения к ним кончика иглы для успешного выполнения блокады.

6. Возможность в режиме реального времени визуализировать введение и распространение местного анестетика.

7. Введенный местный анестетик на ультразвуковом изображении выглядит как гипо- или анэхогенное образование неправильной формы с четкими границами, которое смещает прилежащие гиперэхогенные структуры.

8. Распределение местного анестетика по фасциальному футляру происходит равномерно через пару минут, что может визуализироваться при ультразвуковом исследовании как слабоэхогенные включения в тканях с возможной гиперэхогенной взвесью.

Заключение

Выполнение блокады поверхностного шейного сплетения при помощи методики ультразвукового наведения иглы по длинной оси датчика с однократным введением местного анестетика можно считать более эффективной и безопасной методикой по сравнению с «классической». Непрерывная визуализация при проведении инвазивных манипуляций позволяет практически полностью исключить возникновение возможных осложнений (непреднамеренная пункция сосудов и внутрисосудистое введение местного анестетика), связанных с техникой выполнения, и сделать их более безопасными для пациента.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулешов В. А., Белов Ю. В., Селезнев М. Н. Анестезиологическое обеспечение операций на брахиоцефальных артериях // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2008. – № 4. – С. 69–74.
2. Крайник В. М. Сочетанная анестезия для обеспечения операций на внутренних сонных артериях: Дис. ... канд. мед. наук. – 2012. РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского РАМН.
3. Крайник В. М., Козлов С. П. Острые реперфузионные повреждения центральной нервной системы при операциях на внутренних сонных артериях // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2011. – Т. 8, № 2. – С. 49–58.
4. Шмигельский А., Лубнин А. Анестезия при каротидной эндартерэктомии // Анестезиология и реаниматология. – 2008. – № 2. – С. 47–57.
5. Alilet A., Petit P., Devaux B. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical block versus superficial cervical block for carotid artery endarterectomy: the randomized-controlled CERVECHO trial // *Anaesth. Crit. Care Pain Med.* – 2017. – Vol. 36. – P. 91–95.
6. Mądro P., Dąbrowska A., Jarecki J. et al. Anaesthesia for carotid endarterectomy. Ultrasound-guided superficial/intermediate cervical plexus block combined with carotid sheath infiltration // *Anaesthesiol. Intens. Ther.* – 2016. – Vol. 48. – P. 234–238.
7. Martusevicius R., Swiatek F., Joergensen L. G. et al. Ultrasound-guided locoregional anaesthesia for carotid endarterectomy: a prospective observational study // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2012. – Vol. 44. – P. 27–30.
8. http://www.nysora.com/peripheral_nerve_blocks/nerve_stimulator_techniques/3103-Superficial-Cervical-Plexus-Block.html.
9. Pandit J. J., Satya-Krishna R., Gratton P. Superficial or deep cervical plexus block for carotid endarterectomy: a systematic review of complications // *Brit. J. Anaesthesia*. – 2007. – Vol. 99, № 2. – P. 159–169.
10. Rerkasem K., Rothwell P. M. Local versus general anaesthesia for carotid endarterectomy // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2008. – Vol. 8, № 4. – CD000126.

REFERENCES

1. Guleshov V.A., Belov Yu.V., Seleznev M.N. Anaesthesiologic support during brachiocephalic arterial surgery. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*, 2008, no. 4, pp. 69–74. (In Russ.)
2. Krainik V.M. *Sochetannaya anesteziya dlya obespecheniya operatsiy na vnutrennikh sonnykh arteriyakh. Diss. kand. med. nauk.* [Combination anesthesia during internal carotid arterial surgery. Cand. Diss.]. 2012, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Russian Academy of Medical Sciences.
3. Krainik V.M., Kozlov S.P. Acute reperfusion damage of central nervous system during internal carotid arterial surgery. *Vestnik Anesteziologii i Reanimatologii*, 2011, vol. 8, no. 2, pp. 49–58. (In Russ.)
4. Shmigelskiy A., Lubnin A. Anesthesia of carotid endarterectomy. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2008, no. 2, pp. 47–57. (In Russ.)
5. Alilet A., Petit P., Devaux B. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical block versus superficial cervical block for carotid artery endarterectomy: the randomized-controlled CERVECHO trial. *Anaesth. Crit. Care Pain Med.*, 2017, vol. 36, pp. 91–95.
6. Mądro P., Dąbrowska A., Jarecki J. et al. Anaesthesia for carotid endarterectomy. Ultrasound-guided superficial/intermediate cervical plexus block combined with carotid sheath infiltration. *Anaesthesiol. Intens. Ther.*, 2016, vol. 48, pp. 234–238.
7. Martusevicius R., Swiatek F., Joergensen L.G. et al. Ultrasound-guided locoregional anaesthesia for carotid endarterectomy: a prospective observational study. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, 2012, vol. 44, pp. 27–30.
8. http://www.nysora.com/peripheral_nerve_blocks/nerve_stimulator_techniques/3103-Superficial-Cervical-Plexus-Block.html.
9. Pandit J.J., Satya-Krishna R., Gratton P. Superficial or deep cervical plexus block for carotid endarterectomy: a systematic review of complications. *Brit. J. Anaesthesia*, 2007, vol. 99, no. 2, pp. 159–169.
10. Rerkasem K., Rothwell P.M. Local versus general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 2008, vol. 8, no. 4, CD000126.

11. Rössel T., Kersting S., Heller A. R. et al. Combination of high-resolution ultrasound-guided perivascular regional anesthesia of the internal carotid artery and intermediate cervical plexus block for carotid surgery // *Ultrasound Med. Biol.* – 2013. – Vol. 39, № 6. – P. 981–986.
12. Sait K. A., Kavrut Ö. N., Umur A. R. et al. Comparison of combined (deep and superficial) and intermediate cervical plexus block by use of ultrasound guidance for carotid endarterectomy // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2016. – Vol. 30, № 2. – P. 317–322.
13. Saranteas T., Paraskeuopoulos T., Anagnostopoulou S. et al. Ultrasound anatomy of the cervical paravertebral space: a preliminary study // *Surg. Radiol. Anat.* – 2010. – Vol. 32. – P. 617–622.
14. Seidel R., Schulze M., Zukowski K. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical plexus block. Anatomical study // *Anaesthesist.* – 2015. – Vol. 64. – P. 446–450.
15. Seidel R., Zukowski K., Wree A. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical plexus block and perivascular local anesthetic infiltration for carotid endarterectomy: a randomized controlled trial // *Anaesthesist.* – 2016. – Vol. 65. – P. 917–924.
16. Seidel R., Zukowski K., Wree A. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical plexus and additional peripheral facial nerve block for carotid endarterectomy: A prospective pilot study // *Anaesthesist.* – 2018. – № 1. doi: 10.1007/s00101-018-0493-7.
17. Senapathi T. G. A., Widnyana I. M. G., Aribawa I. G. N. M. et al. Ultrasound-guided bilateral superficial cervical plexus block is more effective than landmark technique for reducing pain from thyroidectomy // *J. Pain Res.* – 2017. – Vol. 10. – P. 1619–1622.
18. Shakespeare T. J., Tsui B. C. Intermittent hoarseness with continuous interscalene brachial plexus catheter infusion due to deficient carotid sheath // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 2013. – Vol. 57. – P. 1085–1086.
19. Tran D. Q., Dugani S., Finlayson R. J. A randomized comparison between ultrasound-guided and landmark-based superficial cervical plexus block // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2010. – Vol. 35. – P. 539–543.
11. Rössel T., Kersting S., Heller A.R. et al. Combination of high-resolution ultrasound-guided perivascular regional anesthesia of the internal carotid artery and intermediate cervical plexus block for carotid surgery. *Ultrasound Med. Biol.*, 2013, vol. 39, no. 6, pp. 981–986.
12. Sait K.A., Kavrut Ö.N., Umur A.R. et al. Comparison of combined (deep and superficial) and intermediate cervical plexus block by use of ultrasound guidance for carotid endarterectomy. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 2016, vol. 30, no. 2, pp. 317–322.
13. Saranteas T., Paraskeuopoulos T., Anagnostopoulou S. et al. Ultrasound anatomy of the cervical paravertebral space: a preliminary study. *Surg. Radiol. Anat.*, 2010, vol. 32, pp. 617–622.
14. Seidel R., Schulze M., Zukowski K. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical plexus block. Anatomical study. *Anaesthesist.*, 2015, vol. 64, pp. 446–450.
15. Seidel R., Zukowski K., Wree A. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical plexus block and perivascular local anesthetic infiltration for carotid endarterectomy: a randomized controlled trial. *Anaesthesist.*, 2016, vol. 65, pp. 917–924.
16. Seidel R., Zukowski K., Wree A. et al. Ultrasound-guided intermediate cervical plexus and additional peripheral facial nerve block for carotid endarterectomy: A prospective pilot study. *Anaesthesist.*, 2018, no. 1. doi: 10.1007/s00101-018-0493-7.
17. Senapathi T.G.A., Widnyana I.M.G., Aribawa I.G.N.M. et al. Ultrasound-guided bilateral superficial cervical plexus block is more effective than landmark technique for reducing pain from thyroidectomy. *J. Pain Res.*, 2017, vol. 10, pp. 1619–1622.
18. Shakespeare T.J., Tsui B.C. Intermittent hoarseness with continuous interscalene brachial plexus catheter infusion due to deficient carotid sheath. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 2013, vol. 57, pp. 1085–1086.
19. Tran D.Q., Dugani S., Finlayson R.J. A randomized comparison between ultrasound-guided and landmark-based superficial cervical plexus block. *Reg. Anesth. Pain Med.*, 2010, vol. 35, pp. 539–543.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии
им. акад. Б. В. Петровского»,
119991, г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2.

Крайник Владислав Михайлович

кандидат медицинских наук,
врач анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: vlad-kraynik@yandex.ru

Новиков Денис Игоревич

аспирант.
E-mail: rastapyzik@yandex.ru

Зайцев Андрей Юрьевич

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник.
E-mail: rabotaz1@yandex.ru

Козлов Сергей Павлович

доктор медицинских наук,
заведующий отделением анестезиологии и реанимации I.
E-mail: safety2009@mail.ru

Дешко Юлия Викторовна

кандидат медицинских наук,
врач анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: djuliyav@list.ru

FOR CORRESPONDENCE:

Russian Surgery Research Center named after B.V. Petrovsky,
2, Abrikosovskiy Lane,
Moscow, 119991

Vladislav M. Kraynik

Candidate of Medical Sciences,
Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: vlad-kraynik@yandex.ru

Denis I. Novikov

Post-Graduate Student.
Email: rastapyzik@yandex.ru

Andrey Yu. Zaytsev

Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher.
Email: rabotaz1@yandex.ru

Sergey P. Kozlov

Doctor of Medical Sciences,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Unit no. I.
Email: safety2009@mail.ru

Yulia V. Deshko

Candidate of Medical Sciences,
Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: djuliyav@list.ru

Гавриленко Александр Васильевич

*доктор медицинских наук, профессор, академик РАН,
заведующий отделением хирургии сосудов.*

E-mail: a.v.gavrilenko@mail.ru

Куклин Андрей Владимович

главный научный сотрудник отделения хирургии сосудов.

E-mail: kuklinandrew@mail.ru

Aleksandr V. Gavrilenko

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Academician of RAS, Head of Vascular Surgery Department.*

Email: a.v.gavrilenko@mail.ru

Andrey V. Kuklin

Chief Researcher of Vascular Surgery Department.

Email: kuklinandrew@mail.ru