



Некоторые аспекты блокады звездчатого узла

¹Евстратов Е. П., ²Крупская Н. В., ³Шумлянский В. Ю.

¹Медицинский дом Одrex, г Одесса

²Одесская областная клиническая больница,

³Одесский национальный медицинский университет

Предпосылки и цели. Блокада звездчатого ганглия (БЗГ) была использована в лечении церебральных расстройств, связанных с головной болью, с целью уменьшения церебрального ангиоспазма и вероятного увеличения мозгового кровотока, а также нормализации эндovasкулярного сопротивления.

Материалы и методы. Одностороннюю БЗГ проводили на 30 добровольцах больных, 30–40 лет (21 женского, 9 – мужского пола) с кластерной головной болью. Для этого вводили 5 мл 0,25 % ропивакаина + 4 мг дексаметазона паратрахеальным доступом с помощью ультразвука на уровне С6. Подтверждением было проявление синдрома Horner's. Индекс резистивности (RI) измеряли с помощью ультразвуковой транскраниальной CV доплерографии средней мозговой артерии на исходном уровне и через 1 мин и 10 мин после БЗГ с обеих сторон (другая сторона была взята в качестве контроля). Нормативные показатели RI были приняты соответственно возрасту.

Результаты и обсуждение. Наши наблюдения показали, что после БЗГ у всех пациентов отмечалось значительное изменение в RI с нормализацией мозгового кровотока, уменьшение или исчезновение головной боли.

Вывод: Разница показателя RI между заблокированной и контрольной сторонами была значительной перед процедурой ($p < 0,0001$) и через 10 мин становится почти незначительной ($p = 0,001$). Наличие высокого показателя RI по сравнению с контрлатеральной стороной, возможно, будет использовано в качестве индикатора для определения стороны проведения блока. Метод ультразвукового сопровождения является полезным для проведения безопасной манипуляции и "блок-эффект" контроля.

Ключевые слова. Блокада звездчатого ганглия, синдром Горнера, транскраниальная доплерография.

Блокирование симпатической цепи/ганглия в шейном, нижнем шейном и верхнем грудном отделах некорректно отнесено к блокированию звездчатого ганглия. Это широко используемая техника для множества диагностических, терапевтических и прогностических нужд. Звездчатый ганглий присутствует только у 80 % населения, и более правильным термином будет либо "нижний шейный симпатический блок", либо "верхний грудной симпатический блок". Когда используется большой объем местного

анестетика, происходит широкое поражение, как результат проявляющееся серийной симпатэктомией. Понимание этих терминов крайне важно, так же как и анатомия, чтобы получить анатомически точную и патофизиологически правильную нервную блокаду [1, 2, 3].

Понимание анатомии шейной/грудной симпатической цепи и ганглиев необходимо для точной диагностической и терапевтической нервной блокады и для того, чтобы избежать ненужных нейроаблативных про-

цедур [4, 6]. Периферическая симпатическая иннервация головы и шеи приходит из преганглионарных нейронов, перикарионы которых расположены в переднем латеральном роге первого и второго спинномозговых сегментов. Аксон тогда будет идти через передние корешки соответствующего спинномозгового нерва через соединительные ветви, присоединяясь к верхнему шейному симпатическому ганглию [1, 2]. Лишь у 80 % населения нижний шейный ганглий и первый грудной ганглий соединяются, образуя звездчатый ганглий. От этих ганглиев постганглионарные аксоны пойдут вверх рядом с внутренней/ наружной сонной и позвоночной артериями к структурам внутри черепа. Аксон может также присоединиться к серым соединительным ветвям, которые присоединяются к иннервации шеи и верхней конечности (шейный отдел плечевого сплетения). Четыре шейных симпатических ганглия анатомически обнаруживаются с каждой стороны у большинства людей. Тут будут быстро обсуждены три группы верхних шейных ганглиев, так как они очень мало полезны для практики управления болью. Верхние шейные ганглии имеют в длину от 3 до 5 см и находятся между длинной мышцей головы и поперечными отростками второго, третьего и реже – четвертого позвонков. Эти ганглии, как считают, – результат слияния четырех сегментальных ганглиев, относящихся к четырем верхним шейным нервам. Поставляют ветви во внутренний сонный и яремный нервы, к серым соединительным ветвям, ко второму, третьему и иногда четвертому соматическому нервам, а также верхнему шейному кардиальному нерву. Средние шейные ганглии – самые малые из шейных ганглиев. Они лежат на длинной мышце шеи и основании поперечного отростка шестого шейного позвонка. Они посылают соединительные ветви пятому, шестому и иногда четвертому шейному нервам и посылают ветви к сонной артерии и сонному сплетению. Промежуточные шейные ганглии более постоянны в расположении, чем средние. Они расположены на медиальной поверхности позвоночной артерии впереди от восьмого шейного нерва. Они имеют невральное соединение в нижнем шейном ганглии (или звездчатом ганглием у 80 % населения, у которых первый грудной и нижний шейный ганглии сливаются) [1–5]. Они также соединены с подключичной петлей, которая оборачивается вокруг подключичных сосудов. Подключичная петля берет начало от звездчатого ганглия и посылает ветви позвоночной артерии и подключичному сплетению. Некоторые симпатические волокна минуют эти три ганглия через позвоночную артерию, чтобы иннервировать некоторые вне- и внутричерепные структуры. Таким образом, блокирование этих ганглиев производит недостаточную и неполную симпатическую блокаду головных и шейных структур. Это, плюс тот факт, что названные ганглии тесно связаны с важными структурами (сонная артерия) и имеют непостоянное анатомическое расположение, определяет их малое значение в управлении симпатическими нарушениями головы и шеи. Нижние шейные ганглии, если они присутствуют как отдельные структуры, находятся на поперечных отростках седьмого шейного

позвонка. Первые грудные ганглии лежат спереди шейки первого ребра. Когда они срастаются вместе, они формируют звездчатый ганглий (от 70 до 80 % населения). Звездчатый ганглий имеет овальную форму, длину 2,5 см, ширину 1 см и толщину 0.5 см и обычно располагается за подключичной артерией спереди первого ребра. Форма и расположение, однако, могут быть различны даже у одного пациента [4, 5]. Так как весь симпатический поток к головным и шейным структурам либо передается здесь, на симпатическом ганглии, на звездчатом ганглии, либо проходит через него к вышележащим ганглиям, блокирование звездчатого ганглия производит более полную симпатическую денервацию головы и шеи. Звездчатые ганглии отделены рыхлой соединительной тканью от прилегающих костных структур, что облегчает распространение местного анестетика, когда он введен возле ганглия. Таким образом, это также объясняет распространение местного обезболивающего в близлежащие структуры, не относящиеся к симпатическим ганглиям (плечевое сплетение), что дает ложнопозитивный ответ на блокирование звездчатого ганглия. Все симпатические нервы, иннервирующие голову, шею и большинство тех, которые иннервируют верхнюю конечность, проходят через звездчатый ганглий. Таким образом, блокирование звездчатого ганглия производит более полную симпатическую денервацию головных и шейных структур. Очень важно понимать анатомическую структуру симпатического ганглия, т. к. ошибка может повлечь за собой ложнопозитивный или ложнонегативный результат теста во время симпатической блокады. Это также может повлечь за собой несостоятельность некоторых нейроаблятивных процедур, следование которым рассматривалось как успешный блок звездчатого ганглия [4, 7].

Паратрахеальный или симпатический доступ к симпатической блокаде производится пациенту, лежащему на спине с немного оттянутой на подушке головой, чтобы оттянуть пищевод от поперечного отростка. Ориентиром должен служить сонный бугорок, который лежит напротив перстневидного хряща, являющегося поверхностным ориентиром. Этот бугорок твердый, как мрамор. С помощью двух пальцев грудинно-ключично-сосцевидную мышцу следует отодвинуть латерально, что оттянет внутреннюю сонную артерию и внутреннюю яремную вену от места введения иглы. Тогда иглу вводят между двумя пальцами и перстневидным хрящом. Игла проходит перпендикулярно коже через глубокие ткани, пока не соприкоснется с бугорком шестого позвонка. Глубина различна у разных людей. Тогда иглу следует оттянуть на пару миллиметров от надкостницы поперечного отростка шестого шейного позвонка и затем, после негативного аспирационного теста на кровь и ликвор, 1 мл местного обезболивающего агента следует ввести, исследуя больного на предмет внутрисосудистой или внутритекальной инъекции. Негативная аспирация не исключает внутрисосудистой или внутритекальной инъекции. Если использовать флуороскопию, распространение контраста может исключить внутрисосудистое, внутритекальное и эпидуральное введение.



Рис. 1. Общий вид манипуляции при симпатической блокаде

Перед проведением блокады следует объяснить пациенту, что он должен воздержаться от разговора и глотания, так как это тоже может помешать правильному расположению иглы. Для общения пациент может использовать пальцы руки, чтобы сообщить проводящему операцию об изменениях или если ему нужна дополнительная помощь (рис. 1).

После начального введения остаток раствора можно аккуратно ввести в объеме от 3 до 5 мл. Во время введения иглы или инъекции может возникнуть парестезия руки. Если она возникает, это говорит о том, что игла лежала слишком глубоко у бугорка шестого шейного позвонка и прикасалась к корешку шестого или седьмого шейных нервов. При выведении и повторном введении иглы важно повторение процесса аспирации и повторение пробной дозы. Модификация этой техники включает инъекцию на более низком уровне от перстневидного хряща, чтобы кончик иглы был на уровне седьмого шейного позвонка. Однако у седьмого шейного позвонка нет переднего бугорка, пальпация затруднена и возможно повреждение плевры либо позвоночной артерии, особенно при слепой технике. Те же самые техники можно использовать с флуороскопией, МРТ и ультразвуком [5, 7]. Последняя техника требует меньшего объема местного обезболивающего, например от 1 до 2 мл в сравнении с 5 мл, которые следует использовать, чтобы произвести блок звездчатого ганглия или симпатическую блокаду лица, шеи и головы. Десять миллилитров местного обезболивающего может потребоваться, чтобы произвести симпатическую блокаду верхней конечности, т. к. раствор должен распространиться на уровень 2–3 грудных ганглиев, чтобы блокировать симпатический поток в верхнюю конечность (полная симпатическая блокада) [5, 10].

Исследования Матсумото [8, 9] а также Malmqvist [7] показали, что блок на уровне шестого шейного позвонка производит более успешную блокаду шеи и головы с меньшим успехом симпатической блокады верхних конечностей в сравнении с симпатическим блоком на уровне седьмого шейного позвон-

ка, которая производила более полную блокаду верхней конечности. В то же время симпатическая блокада на уровне второго или третьего грудного позвонка, используя задний доступ или модифицированный передний доступ по Элиасу [11], более уместна для блокирования верхней конечности. Хотя можно использовать любое обезболивающее средство, длительно действующие агенты предпочтительнее (длительно действующий эффект от блока). Этот блок следует повторять дважды, используя меньший объем двух разных анестетиков с различным временем действия, чтобы узнать, сравним ли ответ с длиной действия местного обезболивающего [10]. С использованием меньшего объема (1–2 мл) местного обезболивающего проводящий операцию может предугадать ответ более точно, используя радиочастотную абляцию или фенольную химическую абляцию симпатического ганглия [12]. Hogan et al. [1–3] показали, что симпатическая шейная цепь покрывает превертебральную фасцию, но лежит под сонной оболочкой. Таким образом, инъекция на уровне переднего бугорка шестого шейного позвонка, который занимает место цефальнее симпатической цепи, является более желательной для произведения симпатического блока шейных и головных структур. Нижние шейные звездчатые ганглии, однако, находятся позади в грудной клетке напротив головки первого ребра. Распространение введенного раствора местного обезболивающего в звездчатый ганглий от уровня инъекции C_6 требует, чтобы введенное вещество прошло позади и сверху, входя в грудную клетку. Введенный раствор, как показали исследования Hogan et al. [1, 2], проходит более вперед в грудную полость, таким образом не блокируя звездчатый ганглий. Hogan et al. [2] предсказали, что симпатическая блокада, вероятнее всего, возникает вследствие распространения введенного вещества в постганглионарные симпатические нервы от C_6 – C_7 корешков. Инъекция на уровне поперечного отростка седьмого шейного позвонка, который не имеет переднего бугорка, обозначает, что плоскость введенного раствора будет на уровне плечевого сплетения или позади него. Инъекция на этом уровне нежелательна для проведения выборочной симпатической блокады, раствор распространяется впереди от звездчатого ганглия, что не производит полного блокирования звездчатого ганглия. Хоган и коллеги [2, 3] объяснили, что блок звездчатого ганглия может на самом деле происходить, производя постганглионарное блокирование симпатических волокон плечевого сплетения, а не самого ганглия. Другая возможность включает блокирование постганглионарных симпатических волокон возле позвоночной и подключичной артерий (с их ветвями), а также постганглионарных волокон, сопровождающих плечевое сплетение, так как эти структуры расположены впереди по отношению к звездчатому ганглию на пути введенного анестезирующего агента. Это важно, т. к. сможет объяснить, почему использование большего объема может изменить результат инъекции. Точная инъекция на уровне звездчатого ганглия или нижнего

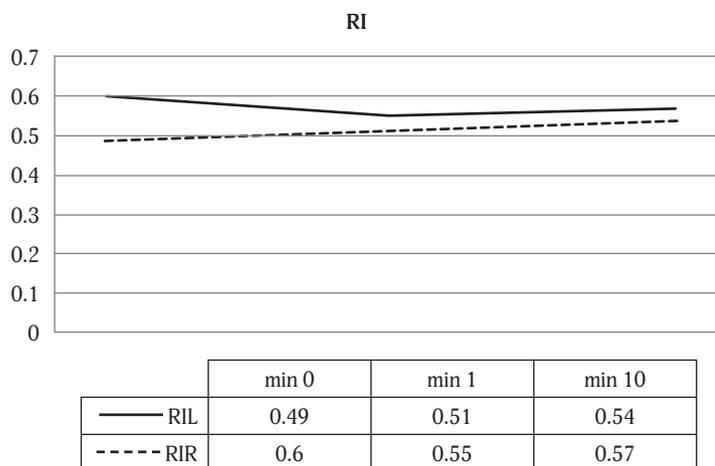


Рис. 2 . Динамика показателей RI после блокады

шейного ганглия с использованием флуороскопии или МРТ, таким образом, важна. Использование меньшего объема местного обезболивающего может уменьшить распространение и предоставить больше информации о симпатических путях каждого пациента. Использование меньшего объема местного обезболивающего может дать идеи насчет степени симпатической иннервации верхней конечности нервом Кантца (Kuntz) [13] и ответа на радиочастотные повреждения.

При лечении головной боли мы используем в основном методику применения малых доз анестетика, с использованием ультразвука (HP Vivid 12MHz) или флуороскопии (Phillips Pulsera) по модифицированной методике Abdi [14] et al. Отслеживание гемодинамики головного мозга при помощи транскраниального доплера (3MHz) до и после выполнения блокады натолкнуло нас на возможную клиническую взаимосвязь между наиболее четко изменяющимися параметрами и головной болью и полученным клиническим эффектом. В конкретных случаях мы взяли (RI) индекс сопротивления по среднему мозговой артерии как наиболее часто связанную величину, изменяющуюся у пациентов с гемикранией.

Нас интересовала взаимосвязь между головной болью и изменением этой величины с заинтересованной стороны головы. Было отмечено в среднем увеличение этого индекса с заинтересованной стороны по сравнению с той половиной, где отмечались нормальные показатели согласно возрастным нормам. После выполнения блокады на уровне C_6 через 10 минут фиксировали изменения в RI с обеих сторон (см. рис. 2). Отмечается четкая тенденция к выравниванию показателей с обеих сторон, связанная с уменьшением головной боли вплоть до ее полного исчезновения во многих случаях.

Хотелось бы отметить, что, учитывая индивидуальность и особенности строения данной симпатической цепочки, можно предположить возможность успешно выполненной блокады примерно восемь из десяти, но это требует более объемного исследования.

Литература

- Hogan QH, Erickson SJ. MR imaging of the stellate ganglion: normal appearance. *American Journal of Roentgenology* [Internet]. American Roentgen Ray Society; 1992 Mar;158(3):655–9. Available from: <https://doi.org/10.2214/ajr.158.3.1739014>
- HOGAN QH, ERICKSON SJ, HADDOX JD, ABRAM SE. The Spread of Solutions During Stellate Ganglion Block. *Survey of Anesthesiology* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1992 Dec;36(6):356. Available from: <https://doi.org/10.1097/00132586-199212000-00019>
- Hogan QH, Abram SE. Neural Blockade for Diagnosis and Prognosis. *Anesthesiology* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1997 Jan;86(1):216–41. Available from: <https://doi.org/10.1097/00000542-199701000-00026>
- Hartzler GO, Osborn MJ. Invasive electrophysiological study in the Jervell and Lange-Nielsen syndrome. *Heart* [Internet]. BMJ; 1981 Feb 1;45(2):225–9. Available from: <https://doi.org/10.1136/hrt.45.2.225>
- Elias M. Cervical sympathetic and stellate ganglion blocks. *Pain Physician*. 2000 Jul;3(3):294-304.
- COOK TC, DE SANCTIS CA, PLAZA JA, SAWYER DD. Stellate Ganglion Block for Sudden Profound Hearing Loss. *Anesthesiology* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1981 May;54(5):421–2. Available from: <https://doi.org/10.1097/00000542-198105000-00015>
- Malmqvist EL, Bengtsson M, Srensen J. Efficacy of stellate ganglion block: a clinical study with bupivacaine. *Reg Anesth*. 1992 Nov-Dec;17(6):340-7.
- Matsumoto S. Thermographic assessments of the sympathetic blockade by stellate ganglion block (1) Comparison between C7-SGB and C6-SGB in 40 patients. *Masui*. 1991 Apr;40(4):562-9.
- Matsumoto S. [Thermographic assessments of the sympathetic blockade by stellate ganglion block (2)--Comparison and analysis of thermographic patterns between C7-SGB and C6-SGB in 20 healthy volunteers]. *Masui*. 1991 May;40(5):692-701.
- STEVENS R. The relative increase in skin temperature after stellate ganglion block is predictive of a complete sympathectomy of the hand. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* [Internet]. BMJ; 1998 May;23(3):266–70. Available from: [https://doi.org/10.1016/s1098-7339\(98\)90053-0](https://doi.org/10.1016/s1098-7339(98)90053-0)
- Elias M. The anterior approach for thoracic sympathetic ganglion block using a curved needle. *The Pain Clinic* [Internet].

Informa UK Limited; 2000 Mar;12(1):17–24. Available from: <https://doi.org/10.1163/156856900750228051>

12. Sluijter ME. Radiofrequency lesions in the treatment of cervical pain syndromes. Boston, Radionics Corp. 1990.
13. KUNTZ A. DISTRIBUTION OF THE SYMPATHETIC RAMI TO THE BRACHIAL PLEXUS. Archives of Surgery [Inter-

net]. American Medical Association (AMA); 1927 Dec 1;15(6):871. Available from: <https://doi.org/10.1001/arch-surg.1927.01130240044003>

14. Abdi S, Zhou Y, Patel N, Saini B, Nelson J. A new and easy technique to block the stellate ganglion. Pain Physician. 2004 Jul;7(3):327–31.

Several aspects of stellate ganglion block

¹Yevstratov E. P., ²Krupskaya N. V., ³Shumlyanskiy V. Y.

¹Odrex Medical House, Odessa

²Odessa Regional Clinical Hospital

³Odessa National Medical University

Background and Study Goal. Stellate ganglion block (SGB) has been used in the treatment of cerebral derangements associated with headache, for the purpose of relieving spasm and presumably increasing the cerebral blood flow, normalizing endovascular resistance.

Materials and Methods. 30 volunteers underwent unilateral SGB, 30–40 years (21 females, 9 males), with cluster headache. 5 ml 0,25 % ropivacaine were administered + 4 mg dexamethasone under C6 level paratracheal ultrasound guid. The confirmation was the presence of Horner's syndrome. The resistive index (RI) was measured by ultrasound transcranial CV doppler of middle cerebral artery at the baseline and 1 min, and 10 min after SGB on both sides (the other side was taken for control). Normal values of RI corresponded to the age.

Results and discussion. Our observations showed that after SGB in all patients there was a significant change in RI with normalization of cerebral blood flow, reduction or disappearance of headache.

Conclusions. The difference between the block and the non-block sides was significant before procedure ($p < 0,0001$) and after 10 min become the same with an insignificant difference ($p = 0,001$). A higher RI in patients with a cluster headache may be as an indicator for choosing the block side. Ultrasound technique will be helpfull for providing safe block and effect control.

Key words: Stellate ganglion block, Horner's syndrome, transcranial doppler.

Деякі аспекти блокади зірчастого вузла

¹Євстратов Є. П., ²Крупська Н. В., ³Шумлянський В. Ю.

¹Медичний дім Odrex, Одеса

²Одеська обласна клінічна лікарня

³Одеський національний медичний університет

Передумови та цілі навчання. Блокада зірчастого ганглія (БЗГ) була використана в лікуванні церебральних розладів, пов'язаних з головним болем, з метою зменшення церебрального ангіоспазму й імовірного збільшення мозкового кровотоку, а також нормалізації ендovasкулярного опору.

Матеріали і методи. Односторонню БЗГ проводили на 30 добровольцях – хворих 30–40 років (21 жіночої, 9 чоловічої статі) з кластерним головним болем. Для цього вводили 5 мл 0,25 % ропівакаїну + 4 мг дексаметазону паратрахеальним доступом за допомогою ультразвуку на рівні C₆. Підтвердженням введення в заданому місці була наявність синдрому Horner's. Індекс резистивності (RI) вимірювали за допомогою ультразвукової транскраніальної CV доплерографії середньої мозкової артерії на вихідному рівні та через 1 хв і 10 хв після БЗГ з обох сторін (інша сторона була взята в якості контролю). Нормативні показники RI були прийняті відповідно до віку.

Результати та обговорення. Наші спостереження показали, що після БЗГ у всіх пацієнтів відмічалась значна зміна в RI з нормалізацією мозкового кровотоку, зменшення або зникнення головного болю.

Висновок. Різниця показника RI між заблокованою і контрольною сторонами була значною перед процедурою ($p < 0,0001$) і через 10 хв стає майже незначною ($p = 0,001$). Наявність високого показника RI порівняно з контрлатеральною стороною, можливо, буде використана як індикатор для визначення сторони проведення блоку. Метод ультразвукового супроводження є корисним для проведення безпечної маніпуляції та блок-ефект-контролю.

Ключові слова. Блокада зірчастого ганглія, синдром Горнера, транскраніальна доплерографія.