

Критерии подбора пациентов для проведения нейростимуляции в лечении болевых синдромов

Э.Д. Исагулян¹, А.А. Томский¹, Е.С. Макашова², Е.М. Салова¹

¹ ФГАУ «ННПЦН им. ак. Н.Н.Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: Нейропатическая боль, нейростимуляция, фармакорезистентный болевой синдром

Isagulyan ED, Federal State Autonomous Institution «N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

Лечение фармакорезистентных болевых синдромов представляет сложную задачу для клинициста, несмотря на широкий арсенал диагностических и лечебных методов. Золотым стандартом в терапии фармакорезистентной боли становятся методы нейростимуляции, которые требуют не только знаний и умений нейрохирурга, но также большой диагностической работы на дооперационном этапе для выявления пациентов, у которых можно добиться наибольшего клинического эффекта. Необходима тщательная оценка психологического статуса и соматического состояния пациента для предотвращения возможных осложнений. Пациент должен иметь определенный уровень образования, который позволит ему использовать нейростимулятор в повседневной жизни. Критериями эффективности нейростимуляции является достижение стабильного клинического эффекта с уменьшением интенсивности болевого синдрома не менее чем на 50% или уменьшение интенсивности боли менее чем на 50%, но при условии существенного улучшения качества жизни пациента и снижения количества принимаемой пациентом медикаментозной терапии. Значительным преимуществом нейростимуляции перед другими методами нейрохирургического лечения является возможность оценки эффективности стимуляции уже в тестовом периоде до окончательной имплантации системы. Дальнейшее ведение пациентов должно включать в себя периодический мониторинг контроля обезболивания, а также контроль положения электродов и состояния батареи стимулятора.

Высокая эффективность нейростимуляции позволяет контролировать боль даже у инкурабельных пациентов, в то же время для стабильного клинического эффекта необходимо раннее начало лечения. Длительная история безуспешной консервативной терапии приводит к уменьшению потенциального эффекта. Таким образом, хроническая нейростимуляция – безопасный и эффективный метод, позволяющий пациентам контролировать болевой синдром и существенно улучшающий качество жизни при своевременном его применении.

Введение

Хроническая нейропатическая боль одна из актуальных проблем алгологии, имеющая не только медицинское, но и социальное значение. По данным [1] современной мировой литературы распространенность болевых нейропатических синдромов в популяции составляет 6,9–10%, вместе с тем в амбулаторной практике врача-невролога доля нейропатических болевых синдромов возрастает до 18% [2]. Хроническая нейропатическая боль оказывает существенное влияние на качество жизни пациентов, психологические и социальные аспекты его адаптации. По данным Американской психиатрической ассоциации, депрессия в анамнезе характерна для 27–54% пациентов с хронической болью. В соответствии с принятыми во всем мире стандартами, лечение нейропатической боли подразумевает прежде всего применение консервативных методов, основным из которых является фармакотерапия. Однако, несмотря на огромное количество консервативных методов лечения и разработку новых фармакологических препаратов – проблема фармакорезистентных болевых синдромов остается достаточно острой.

Под термином «фармакорезистентная боль» понимают верифицированный нейропатический болевой синдром, в лечении которого использовались адекватные препараты в адекватной дозировке, но достаточный клинический эффект не был достигнут [3]. В современной литературе часто используют термин «рефрактерная» или «тугоплавкая» [4] боль, для верификации которой следует пользоваться несколькими критериями [5]:

1. Консервативная терапия с использованием не менее четырех препаратов с доказанной эффективностью в лечении нейропатической боли.

2. Каждый из этих препаратов пациент должен принимать не более трех месяцев.

3. Невозможность применения препаратов с доказанной эффективностью в лечении нейропатической боли из-за нежелательных побочных явлений и осложнений.

4. Несмотря на проводимое консервативное лечение, интенсивность боли не уменьшилась более чем на 50%, или ее интенсивность соответствует не менее пяти баллам по десятибалльной визуальной аналоговой шкале, или болевой синдром **по-прежнему является причиной ухудшения качества жизни пациента.**

Золотым стандартом лечения фармакорезистентных болевых синдромов остается применение хирургических методов лечения. Однако современная хирургия боли представлена преимущественно минимально-инвазивными методами лечения.

Основные методы нейрохирургического лечения нейропатической боли

До восьмидесятых годов прошлого века нейрохирургические методы лечения болевых синдромов включали в себя лишь аблативные методы, в настоящее время весь спектр нейрохирургических вмешательств, использующихся в хирургии боли можно разделить на два класса [6]:

- ✓ методы хирургической нейромодуляции,
- ✓ деструктивные вмешательства.

Так называемые «анатомические» операции, заключающиеся в устранении конкретного патологического субстрата, что приводит к декомпрессии структур нервной системы (декомпрессивная ламинэктомия, декомпрессия и/или транспозиция нерва, микроваскулярная декомпрессия) к хирургии боли не относятся [7, 8].

Среди методов хирургической нейромодуляции выделяют [9, 10, 11]:

- 1). методы хронической нейростимуляции;
- 2). метод интратекальной терапии (чаще используется в терапии онкологической боли).

Хроническая нейростимуляция представлена следующими методами:

- ✓ Хроническая стимуляция периферических нервов – PNS (от англ. Peripheral Nerve Stimulation) и их подкожных ветвей PNFS (от англ. Peripheral Nerve Field Stimulation).
- ✓ Хроническая стимуляция спинальных (в том числе сакральных) корешков – SNRS (от англ. Spinal Nerve Root Stimulation).
- ✓ Хроническая стимуляция спинальных ганглиев – DRGS (от англ. Dorsal Root Ganglion Stimulation).
- ✓ Хроническая эпидуральная стимуляция спинного мозга – SCS (от англ. Spinal Cord Stimulation).
- ✓ Хроническая электростимуляция глубоких структур головного мозга – DBS (от англ. Deep Brain Stimulation).
- ✓ Хроническая электростимуляция моторной коры головного мозга – MCS (от англ. Motor Cortex Stimulation).
- ✓ Различные сочетания вышеназванных методов («гибридная нейростимуляция»).

Согласно рекомендациям Международной ассоциации нейромодуляции (INS) [12], применение нейромодуляционных методов лечения возможно для пациентов:

- ✓ с синдромом оперированного позвоночника (FBSS – Failed back surgery syndrome) после без-

успешного консервативного лечения в течение 3–6 месяцев и только после проведения психологического скрининга, успешной тестовой стимуляции, а также предупреждения пациента о возможных рисках;

- ✓ с хронической нейропатической болью или болевым синдромом, который включает нейропатический компонент, после безуспешного консервативного лечения в течение 3–6 мес., но **до начала применения долгосрочных опиоидов;**
- ✓ с комплексным регионарным болевым синдромом;
- ✓ с некоторыми видами боли в спине или шее, в том числе радикулопатией.

Осложнения, связанные непосредственно с использованием нейромодуляционных методов лечения связаны в 10–25% с миграцией электрода, 4–10% составляют инфекционные осложнения. Необходимо отметить, что в последнее время отмечается снижение частоты возможных осложнений, связанное с развитием их профилактики, комплексной оценкой рисков и развитием оперативных техник и методов. [13].

Вместе с тем существует целый ряд противопоказаний к применению нейрохирургических методов лечения [9, 10]:

- ✓ тяжелая сопутствующая соматическая патология в стадии декомпенсации;
- ✓ инкурабельная лекарственная зависимость;
- ✓ отрицательные результаты психологического обследования;
- ✓ психические нарушения с явными признаками соматизации или рентной установкой;
- ✓ органические психиатрические заболевания – шизофрения, бредовые и другие навязчивые состояния, галлюцинации, первичная депрессия или биполярное расстройство, «маскирующиеся» болевым синдромом, а также любые органические расстройства психики, одним из проявлений которых является психогенная боль;
- ✓ выраженные функциональные психосоматические расстройства, неврозы, астенодепрессивные состояния, истероидные и психопатоподобные расстройства;
- ✓ сенестопатии при описании характеристик боли,
- ✓ наличие в анамнезе суицидальных попыток, сопровождающих тяжелую психическую патологию.

Общие принципы нейростимуляции

К основным этапам применения любого метода нейростимуляции относятся [9, 10]:

- ✓ Имплантация электродов с интраоперационной тестовой стимуляцией.
- ✓ Проведение тестового периода с оценкой эффективности тестовой стимуляции и подбором оптимальных параметров.
- ✓ Имплантация самого стимулятора для хронической нейростимуляции.

Следует отметить огромное преимущество методов нейростимуляции перед другими нейрохирургическими методами – возможность прогнозирования эффективности лечения еще до этапа имплантации самого стимулятора еще в тестовом периоде. Результаты тестового периода считаются положительными, если [14]:

- ✓ тяжесть болевого синдрома по ВАШ уменьшилась не менее чем на 50%;
- ✓ при уменьшении тяжести болевого синдрома менее чем на 50%, но при условии улучшения качества жизни пациента и уменьшении количества и дозировок применяемых медикаментов.

SCS – Хроническая эпидуральная электростимуляция спинного мозга

Существует несколько теорий, объясняющих эффективность применения спинальной нейростимуляции у больных с фармакорезистентным болевым синдромом [15]:

- ✓ теория воротного контроля боли, предложенная Wall и Melzack, объясняющая торможение передачи информации о болевых стимулах за счет воздействия неболевых стимулов;
- ✓ опиоидная теория, предполагающая влияние нейростимуляции на повышение уровня эндорфинов в ядре шва и околоводопроводном сером веществе;
- ✓ нейромедиаторная теория, согласно которой нейростимуляция влияет на потенцирование ГАМК-ергической системы мозга с одновременным ингибированием глутамат-ергической системы.

Показания [12, 16, 17]:

- ✓ постламинэктомический синдром;
- ✓ комплексный регионарный болевой синдром I и II типов;
- ✓ повреждение периферических нервов;
- ✓ постгерпетическая невралгия;
- ✓ диабетическая полиневропатия;
- ✓ культевые боли;
- ✓ неполное повреждение плечевого сплетения;
- ✓ боль в конечностях, связанная с нарушением периферического кровообращения;
- ✓ резистентная стенокардия, без показаний или при невозможности проведения более радикальных операций (ангиопластики коронарных артерий или шунтирующих вмешательств), а также при синдроме «Х»;
- ✓ критическая ишемия конечностей на фоне стенотических или ангиоспастических состояний, также в случаях, когда радикальные вмешательства не могут быть выполнены или имеются противопоказания;
- ✓ некоторые формы хронической тазовой боли,
- ✓ в случае неполного повреждения спинного мозга, при условии сохранности путей глубокой чувствительности;

- ✓ фантомные боли до применения более инвазивных методов нейростимуляции (DBS или MCS) или помпы для интратекальной терапии;
- ✓ при болевой анестезии лица в области иннервации всех трех ветвей тройничного нерва, также до применения более инвазивных методов нейростимуляции (DBS или MCS);
- ✓ для более широкого охвата области боли допустимо совместное применение стимуляции спинного мозга и стимуляции периферических нервов – «гибридная стимуляция».

Важным критерием, определяющим возможность использования спинальной нейростимуляции является «статический» характер болевого синдрома: боль должна быть постоянной и не зависеть от движений. В лечении деафферентационных болевых синдромов спинальная нейростимуляция применяется при частичной сохранности глубокой чувствительности в зоне боли.

Спинальная стимуляция считается одним из самых эффективных методов в интервенционной алгологии при этом суммарные затраты, связанные с оперативным лечением компенсируются на 15% уже через полгода использования нейростимулятора за счет уменьшения количества применяемой медикаментозной терапии, а через два года окупаются полностью.

Имплантация тестового электрода (особенности для SCS)

Под местной анестезией в условиях рентгеноперационной проводят пункцию заднего эпидурального пространства иглой Туохи на уровне L1–L3 (уровень кожного доступа – L4–L5). Под контролем интраоперационной рентгеноскопии по игле вводят электрод.



Рис. 1. Тестовая нейростимуляция



Рис. 2. Имплантированная система для стимуляции спинного мозга

При невозможности имплантации электрода «закрытым способом», имплантация производится «открытым» способом. На соответствующем уровне под общей (или местной) анестезией производят стандартную микроламинэктомию и в заднее эпидуральное пространство под контролем рентгеноскопии имплантируют хирургический (плоский) электрод. Для проведения тестового периода, электрод фиксируют и выводят через контрапертуру на кожу [18]. В случае успешных результатов теста, имплантируется нейростимулятор для хронической противоболевой электростимуляции – рис. 2.

Особенности ведения послеоперационного периода

Важнейшим пунктом, необходимым для успешного обезболивания пациентов в катмнезе является их послеоперационное сопровождение и постоянная связь с лечащим врачом-нейрохирургом и неврологом.

Непосредственно в ходе послеоперационного периода проводят антибиотикопрофилактику для предотвращения инфекционных осложнений, производится настройка параметров стимуляции, оценка ее эффективности, а также подбор обезболивающих препаратов при необходимости.

С целью контроля положения спинальных электродов проводят стандартную спондилографию в двух

проекциях, при имплантации сакральных электродов желательна проведение спиральной компьютерной томографии (СКТ) крестца с 3D реконструкцией. Для электродов, которые установлены интракраниально (эпидурально или в глубокие структуры головного мозга) проводится компьютерная томография или магнитно-резонансная томография [9, 10].

Заключение

Нейростимуляционные методы лечения получают все большее распространение в лечении болевых синдромов. Тем не менее, при рассмотрении возможности проведения нейростимуляции у конкретного пациента необходим индивидуальный подход в рамках персонализированной медицины. К сожалению, неадекватная фармакотерапия или, напротив, неоправданно длительное безуспешное консервативное лечение лишь снижает эффективность нейростимуляции. Важнейшим пунктом является своевременный подбор пациентов для проведения нейростимуляционного лечения, оценка их психологического статуса, возможных интра- и постоперационных рисков. Проведение всех необходимых диагностических тестов в дооперационном периоде позволяет свести все возможные осложнения к минимуму, повысить эффективность нейростимуляции и добиться необходимого уровня обезболивания.

Литература

1. Van Hecke O, Austin SK, Khan RA, Smith BH, Torrance N. *Neuropathic pain in the general population: a systematic review of epidemiological studies.* *Pain.* 2014 Apr;155(4):654-62
2. Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., Давыдов О.С. и др. Результаты Российского эпидемиологического исследования распространенности нейропатической боли, ее причин и характеристик в популяции амбулаторных больных, обратившихся к врачу-неврологу. *Боль.* 2008. 3. 24–32.
3. Hansson P.T., Attal N., Baron R., Cruccu G. *Toward a definition of pharmacoresistant neuropathic pain.* *Eur J Pain.* 2009;13:439–440
4. Taylor R.S. *Epidemiology of refractory neuropathic pain.* *Pain Pract.* 2006;6:22–26
5. Smith B.H., Torrance N., Ferguson J.A., Bennett M.I., Serpell M.G., Dunn K.M. *Towards a definition of refractory neuropathic pain for epidemiological research. An international Delphi survey of experts.* *BMC Neurol.* 2012;12:29.
6. Gybels J., Erdine S., Maeyaert J., Meyerson B., Van Buyten J.-P., et al (EFIC) *Neu-romodulation of Pain / A consensus statement prepared in Brussels 16–18 January 1998 by the following Task Force of the European Federation of IASP Chapters // European Journal of Pain* 1998 2: 203–209
7. Исагулян Э. Д., Шабалов В. А. Хирургическое лечение нейропатических болевых синдромов. Часть 1. *Нейрохирургия.* 2009; 2: 5-12.
8. Исагулян Э. Д., Шабалов В. А. Методы нейростимуляции в лечении боли. *Manage Pain.* 2014; 4: 48-54.
9. Cruccu G., Aziz T.Z., Garcia-Larrea L., Hansson P., Jensen T.S., Lefaucheur J.-P., Simpson B.A., Taylor R.S. *EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain.* *European Journal of Neurology* 2007. 14: 952–970.
10. Deer TR, Thomson S, Pope JE, Russo M, Luscombe F, Levy R. *International neuromodulation society critical assessment: guideline review of implantable neurostimulation devices.* *Neuromodulation.* 2014 Oct;17(7):678-85
11. Deer TR, Mekhail N, Provenzano D, Pope J, Krames E et al *The appropriate use of neurostimulation: avoidance and treatment of complications of neurostimulation therapies for the treatment of chronic pain.* *Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee.* *Neuromodulation.* 2014 Aug;17(6):571-97; discussion 597-8.
12. Deer TR, Mekhail N, Provenzano D et al. *The appropriate use of neurostimulation: avoidance and treatment of complications of neurostimulation therapies for the treatment of chronic pain.* *Neuromodulation* 2014
13. Reverberi C., Dario A., Barolat G., Zuccon G. *Using peripheral nerve stimulation (PNS) to treat neuropathic pain: a clinical series.* *Neuromodulation.* 2014; 17(8): 777-783..
14. Petersen E.A., Slavin K.V. *Peripheral nerve/field stimulation for chronic pain.* *Neurosurgery clinics of North America.* 2014; 25(4): 789-797. Kloimstein H., Likar R., Kern M., Neuhold J., Cada M., Loinig N., Ilias W., Freundl B., Binder H., Wolf A., Dorn C., Mozes-Balla E.M., Stein R., Lappe I., Sator-Katzenschlager S. *Peripheral nerve field stimulation (PNFS) in chronic low back pain: a prospective multicenter study.* *Neuromodulation.* 2014; 17(2): 180-187..
15. Wolter T. *Spinal cord stimulation for neuropathic pain: current perspectives.* *Journal of Pain Research.* 2014; 7: 651 – 663. doi.: 0.2147/JPR.S37589.
16. Taylor RJ, Taylor RS. *Spinal cord stimulation for failed back surgery syndrome: A decision analytical model and cost effectiveness analysis.* *International Journal of Technology Assessment in Healthcare,* 21: 3 (2005): 351-358.
17. Sukul VV, Slavin KV *Deep brain and motor cortex stimulation.* *Curr Pain Headache Rep.* 2014 Jul;18(7):427.
18. Исагулян Э.Д., Томский А.А., Салова Е.М., Трошина Е.М., Дорохов Е.В., Шабалов В.А. «Результаты применения стимуляции моторной коры головного мозг в лечении хронических болевых синдромов» //«Вопросы нейрохирургии» №6, 2015 г., том 79, стр. 46-60.
19. Исагулян Э. Д., Шабалов В. А. Хроническая электростимуляция спинного мозга в лечении синдрома оперированного позвоночника. *Хирургия позвоночника.* 2014; 4: 41-48.