

**Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования**

«Центральная государственная медицинская академия»

Управления делами Президента Российской Федерации

Кафедра урологии

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научный центр неврологии" Минобрнауки России**

Утверждено и рекомендовано в качестве учебного пособия, а также рекомендовано в печать на заседании Учёного совета ФГБУ ДПО

«Центральная государственная медицинская академия»  
Управления делами Президента Российской Федерации

31 августа 2020  
Протокол № 4

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

ФГБУ ДПО

«Центральная государственная медицинская академия»  
Управления делами Президента Российской Федерации

  
Е.В. Есин  
«31» августа 2020  


**Е.С. Коршунова,  
М.Н. Коршунов, А. С. Никитин, Р. М. Нанаев,  
И. С. Трифонов, С.П. Даренков, В. В. Крылов**

## **САКРАЛЬНАЯ НЕЙРОМОДУЛЯЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ НАРУШЕНИЙ МОЧЕИСПУСКАНИЯ**

учебное пособие

**МОСКВА  
2020**

УДК 616.62-008.22-089  
ББК 56.9я7  
С 157

**Коршунова Е.С., Коршунов М.Н., Никитин А.С., Нанаев Р.М.,  
Трифонов И.С., Даренков С.П., Крылов В.В.** Сакральная нейромодуляция в  
лечении нарушений мочеиспускания: учебное пособие – Москва: Центральная  
государственная медицинская академия, 2020. – 19 с.

**Рецензенты:**

Алфёров Сергей Михайлович - д-р мед. наук, проф., кафедра урологии ЦГМА  
УДП РФ

Евзиков Григорий Юльевич - д-р мед. наук, проф., кафедра нервных болезней и  
нейрохирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России

Данное пособие содержит материал, отражающий современные клинические представления о нарушении функции мочеиспускания и инновационном методе малоинвазивного оперативного лечения. В пособии приведены клинические примеры, перечень вопросов для самоконтроля и тестовые задания. Предложенная структура пособия помогает выделить главные аспекты изучаемых патологических процессов, метода их коррекции, организовать и конкретизировать учебный процесс.

Учебное пособие «Сакральная нейромодуляция в лечении нарушений мочеиспускания», подготовлено по дисциплинам «Урология» и «Нейрохирургия» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для аспирантов, обучающихся по специальности урология и нейрохирургия (060201).

ISBN 978-5-6041173-8-5



© Центральная государственная медицинская академия  
© Московский государственный медико-стоматологический  
университет им. А.И. Евдокимова  
© Научный центр неврологии  
© Коршунова Е.С., Коршунов М.Н., Никитин А. С., Нанаев Р. М.,  
Трифонов И. С., Даренков С.П., Крылов В. В., 2020

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>ФИЗИОЛОГИЯ ФУНКЦИИ МОЧЕИСПУСКАНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>ТЕРМИНОЛОГИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>ТИПЫ ЭЛЕКТРОДОВ И ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР.....</b>	<b>6</b>
<b>ТИПЫ САКРАЛЬНОЙ НЕЙРОМОДУЛЯЦИИ.....</b>	<b>7</b>
<b>ПОЛОЖЕНИЕ БОЛЬНОГО НА ОПЕРАЦИОННОМ СТОЛЕ.....</b>	<b>8</b>
<b>АНАТОМИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ И МЕТОДИКА ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА.....</b>	<b>9</b>
<b>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕДУРЫ.....</b>	<b>11</b>
<b>ИМПЛАНТАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРА.....</b>	<b>12</b>
<b>КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ.....</b>	<b>13</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>14</b>
<b>ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К УЧЕБНОМУ ПОСОБИЮ.....</b>	<b>15</b>
<b>ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ.....</b>	<b>17</b>
<b>УКАЗАТЕЛЬ СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>18</b>
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>19</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Сакральная нейромодуляция – метод подачи электрического тока на один из крестцовых нервов (ответственных за функцию мочевого пузыря) через тонкий электрод, соединённый с имплантируемым генератором импульсов.

Цель стимуляции – контроль функций мочевого пузыря.

Показаниями к применению сакральной нейромодуляции являются следующие виды нарушения мочеиспускания:

1. Гиперактивный мочевой пузырь.
2. Необструктивная задержка мочи (гипоконтрактильность детрузора).

Хотя международные сообщества не считают обязательным выполнение комплексного уродинамического исследования перед тестовой сакральной нейромодуляцией, мы рекомендуем уродинамически подтверждать данные функциональные изменения. На сегодняшний день не существует уродинамических шаблонов, по которым можно предугадать успех процедуры. Однако, неудачный исход предположить возможно.

Абсолютные противопоказания к процедуре:

- А. Недостаточный эффект проведения тестовой стимуляции
- В. Униполярная электрокоагуляция
- С. Диатермия
- Д. Неспособность пользоваться пультом настройки прибора
- Е. Беременность

Относительные противопоказания:

- А. Аномалии таза или крестцового отдела позвоночника
- В. Спинно-мозговая травма с полным поражением спинного мозга
- С. Быстропрогрессирующая неврологическая патология
- Д. Необходимость регулярного выполнения МРТ (за исключением головы).

## **ФИЗИОЛОГИЯ ФУНКЦИИ МОЧЕИСПУСКАНИЯ**

Функция нижних мочевых путей включает в себя две чередующиеся фазы: первая – накопления и вторая - опорожнения мочевого пузыря. Этот сложный процесс находится под произвольным контролем и определяется большим количеством разных социальных и поведенческих факторов. Для нормального функционирования этого непростого механизма необходимо точное и чёткое взаимодействие между соматической и автономной нервной системой.

Фаза накопления мочевого пузыря контролируется симпатической нервной системой, центры которой находятся около позвоночника на уровне Th12-L2 сегментов спинного мозга. Под влиянием симпатических нервов (п.

hyrogasticus) детрузор расслабляется, а внутренний сфинктер сокращается. Физиологически это способствует наполнению мочевого пузыря.

Парасимпатическая иннервация мочевого пузыря осуществляется от сакральных сегментов спинного мозга на уровне S2-S4 (nn. splanchnici pelvici). Под действием парасимпатки внутренний сфинктер расслабляется, а детрузор сокращается. Тем самым создаются условия, способствующие мочеиспусканию.

Произвольный (сознательный) компонент акта мочеиспускания регулируется при помощи соматической иннервации (уровень S2-S4 – n. pudendus) и включает в себя управление наружным поперечно-полосатым сфинктером уретры и вспомогательными мышцами.

## ТЕРМИНОЛОГИЯ

Для правильного понимания вопросов нарушенной функции мочеиспускания специалистами неврологического профиля необходимо знать основные термины, определяющие данные проблемы.

**Симптомы накопления** – проявления, происходящие во время фазы наполнения мочевого пузыря, включающие urgency, учащенное дневное и ночное (ноктурию) мочеиспускание.

**Симптомы опорожнения** - проявления, происходящие во время фазы опорожнения мочевого пузыря, включающие задержку начала/ напряжение при мочеиспускании, слабую струю, её расщепление/прерывание.

**Гиперактивный мочевой пузырь** – это симптомокомплекс, характеризующийся urgency, учащенным мочеиспусканием (более 8 раз в сутки), ноктурией. Может протекать как в сочетании, так и без ургентного недержания мочи (подтекания мочи при позыве). Важной особенностью данного состояния является отсутствие инфекции мочевых путей или другой очевидной патологии (например, эндокринной или кардиальной).

**Urgency (императивный позыв)** - жалоба на внезапный, непреодолимый, трудно сдерживаемый позыв к мочеиспусканию.

**Ноктурия** – жалоба на прерывание сна в связи с необходимостью осуществить мочеиспускание.

**Детрузорная гиперактивность** - наблюдение, регистрируемое в ходе уродинамического исследования, характеризующееся непроизвольными сокращениями детрузора во время фазы накопления мочевого пузыря (может быть спонтанным или спровоцированным).

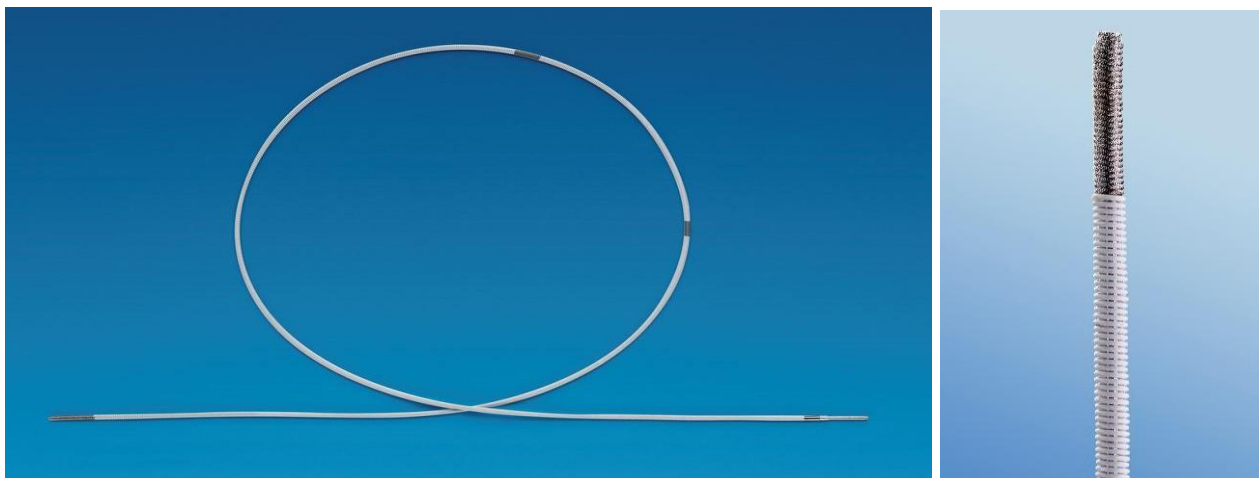
**Детрузорная гипоконтрактильность** - наблюдение, регистрируемое в ходе уродинамического исследования, характеризующееся недостаточными сокращениями детрузора для опорожнения мочевого пузыря.

## МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

На сегодняшний день точный механизм метода остаётся неизвестным. Современное научное сообщество поддерживает теорию van der Pal et al. (2006)

об оптимальном балансе между стимулирующей и ингибирующей активностью периферической и центральной нервными системами.

## ТИПЫ ЭЛЕКТРОДОВ И ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР



**Рис. 1. Электрод для базовой оценки периферического нерва (PNE)**  
[medtronic.com].

Электрод для базовой оценки периферического нерва (PNE) (рис. 1) - диаметр около 1 мм, имеет один активный контакт. Циркулярная конструкция минимизирует смещение проводника во время повседневной активности. Имеет маркёры глубины введения с высокой контрастностью, что упрощает точное позиционирование наконечника. При необходимости может быть легко извлечён из полости таза.



**Рис. 2. Электрод для расширенной оценки периферического нерва (TLP)**  
[medtronic.com].

Электрод для расширенной оценки периферического нерва (TLP) (рис. 2) – диаметр 1,27 мм, имеет 4 активных контакта длиной по 3 мм с шагом 3 мм между друг другом. Существуют три варианта длины проводника - 28, 33 или 41 см. Рентгеноконтрастные маркеры позволяют легко позиционировать электрод, что может сократить время операции и заживления. Изогнутый мягкий стилет (с возможностью поворота) и четыре якорных зубца на проводнике позволяют размещать электроды близко к нерву и надёжно фиксировать его.



**Рис. 3. Электростимулятор Interstim II [medtronic.com].**

Электростимулятор Interstim II (рис. 3) имеет размеры 44×51×7,7 мм (В×Д×Ш), вес 22 г, срок эксплуатации батарейки 3 -7 лет (в зависимости от установленных параметров стимуляции). Устройство позволяет создавать индивидуальную программу с определённым сочетанием настроек ширины, частоты и амплитуды импульса, Имеет возможность воздействия на различные комбинации электродов (до 4). Обеспечивает стимуляцию через одно отведение.

### ТИПЫ САКРАЛЬНОЙ НЕЙРОМОДУЛЯЦИИ

В настоящее время выделяют две тестовые (базовая и расширенная) и постоянную методики (рис.4).



**Рис. 4. Типы и последовательность са크ральной нейромодуляции [medtronic.com].**

1) **Базовая** – оценка периферического нерва (peripheral nerve evaluation – PNE) – используется тестовый электрод, имеющий один активный контакт. Длительность проведения 5 – 7 дней.

Процедура является малоинвазивной, проводится под местной анестезией, может использоваться в амбулаторной практике, после оценки эффекта стимуляции электрод легко удалить.

**При получении неубедительных результатов (менее 40% от исходных данных) следует переходить к расширенной тестовой стимуляции.**

2) **Расширенная** – установка «якорного» электрода (tined lead procedure - TLP), имеющего четыре контакта для подбора оптимального режима модуляции (доступны 7 стандартных и 4 настраиваемых режима). Длительность тестового периода до четырёх недель. По этим причинам в своей практике мы используем именно расширенную тестовую стимуляцию, без предварительной базовой.

**При выявлении положительной динамики состояния пациента (улучшение более, чем на 50% от изначальных данных) следует имплантировать генератор.**

3) **Постоянная** – имплантация нейростимулятора.

В мировой литературе имеются данные об установке электродов используя анатомические ориентиры. Однако, учитывая наш скромный опыт и опыт российских коллег, рекомендуем во всех случаях использовать рентгенологический контроль.

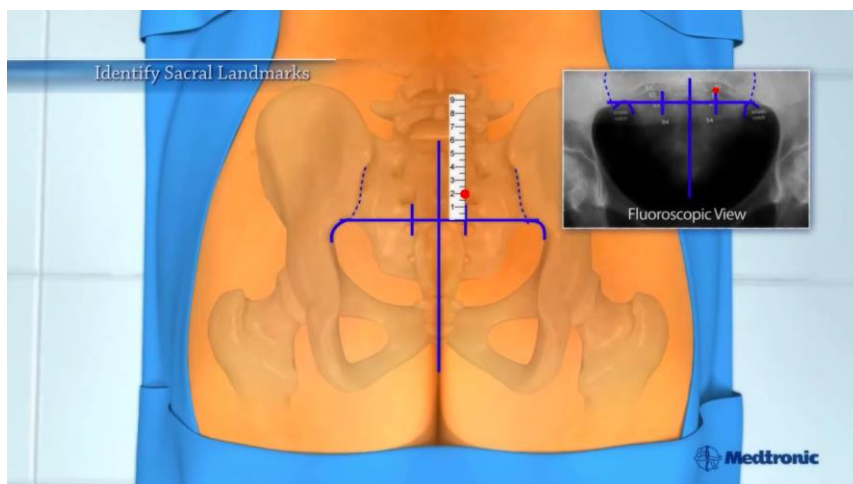
## **ПОЛОЖЕНИЕ БОЛЬНОГО НА ОПЕРАЦИОННОМ СТОЛЕ**

Положение пациента - лёжа на животе, под пах укладывают валик, чтобы ноги были согнуты под углом 30° в тазобедренных и коленных суставах. Операционное поле обрабатывают антисептиками и накрывают таким образом, чтобы можно было визуализировать крестец с S1 по S4 отверстия, зону ануса и стоп. Расположение больного должно быть таким, чтобы можно было выполнять снимки С-дугой в прямой и боковой проекциях.



## АНАТОМИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ И МЕТОДИКА ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА

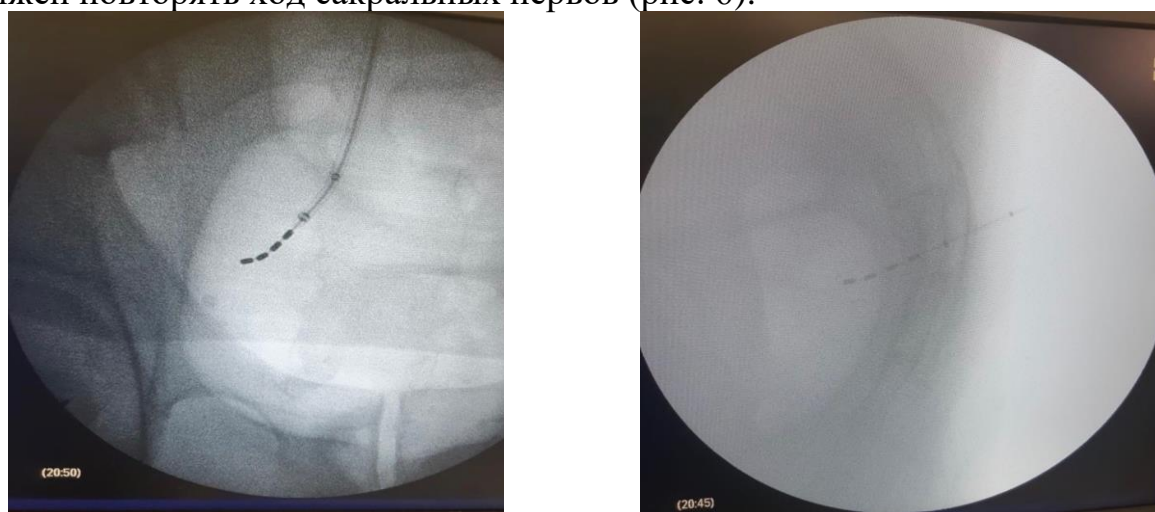
Пальпаторно определяется верхушка копчика. От этой точки по средней линии крестца делается отступ 9 см. На этом уровне слева и справа дистанцируется 2 см. Это проекция отверстия S3. Проводится контрольная рентгенография с контрастным инструментом в данной точке. Место ввода иглы электрода должно быть на 2 см краниальнее проекции отверстия S3 (рис.5).



**Рис. 5. Анатомические ориентиры [medtronic.com].**

Под местной анестезией стилет вводится под углом  $60^\circ$  на глубину 5 см. В данном месте на инструменте имеется специальная отметка, что облегчает установку. Чтобы расположить иглу параллельно нерву, она должна войти в фораминальный канал с медиальной стороны перпендикулярно костной поверхности.

Электрод вводится в интродьюсер и продвигается до тех пор, пока полоса визуального маркера на отведении не совпадёт с верхней частью ручки стилета. Кончик электрода будет выходить из интродьюсера. Проводится контрольная рентгенография. Оптимально размещённый электрод максимально точно должен повторять ход сакральных нервов (рис. 6).



**Рис. 6. Характерный вид <sup>А</sup> расположения электрода на рентгеновском снимке (передняя (А) и боковая проекция (Б)).**

Проводится интраоперационная тестовая стимуляция, хорошим ответом на которую считаются видимые сокращение ануса или плантарное сгибание стопы на стороне подачи сигнала.

В последующем на ипсилатеральной стороне в верхних квадрантах ягодицы под подкожно-жировой клетчаткой острым и тупым путём формируют «карман», куда выводят проксимальный конец электрода. Точную зону кармана определяют с учётом особенностей пациента (телосложение, привычки, тип нижнего белья и т.п.). Электрод соединяется с удлинителем, контакты погружаются в специальный контейнер (рис. 7). Каждый контакт фиксируют поворотом по часовой стрелке до щелчка динамометрического ключа.



А



Б

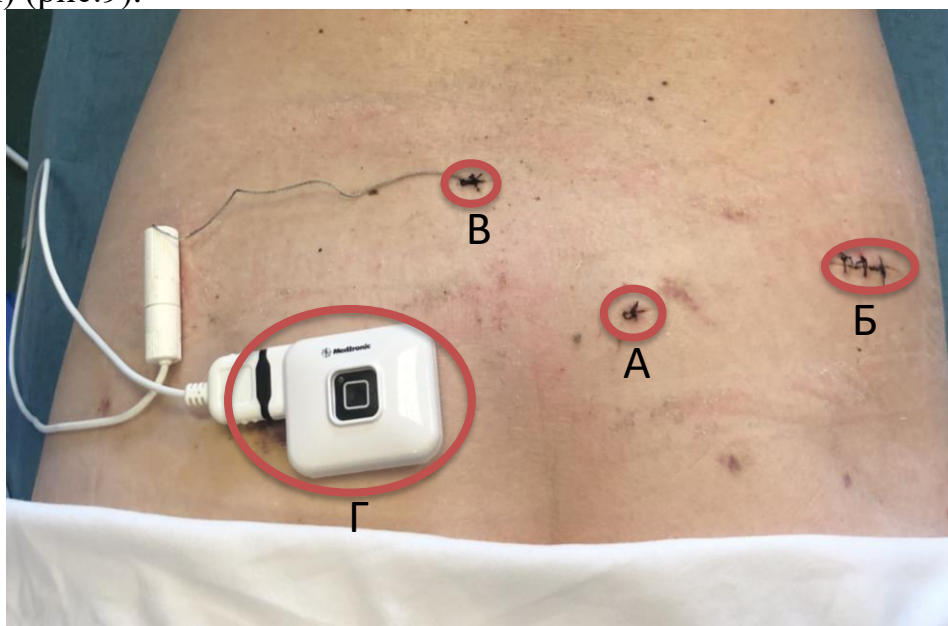
**Рис. 7. Удлинитель (А) и контейнер для проксимальных контактов электрода (Б)**  
[medtronic.com].

Провод удлинителя с помощью специального инструмента (рис. 8) подкожно проводят на контрлатеральную сторону.



**Рис. 8. Инструмент для подкожного удлинителя электрода** [medtronic.com].

Данная методика позволяет сохранять сакральный электрод стерильным, В таком случае не требуется его переустановка во время имплантации уже постоянной системы нейромодуляции (при эффективности тестовой стимуляции) (рис.9).



**Рис. 9.** Место установки сакрального конца электрода (А), место проксимального конца электрода («карман» для имплантации генератора) (Б), место вывода удлинитель (В), временный стимулятор (Г).

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕДУРЫ

Основными инструментами оценки эффективности сакральной нейромодуляции являются трёхсуточные дневники мочеиспусканий (при гиперактивном мочевом пузыре) либо катетеризаций (при гипотонии детрузора) и визуальная аналоговая шкала (цифровая версия). При гипотоничном/гипоконтрактильном мочевом пузыре необходим урофлоуметрический контроль с определением остаточной мочи.

Дневник мочеиспусканий/катетеризаций отражает количество и объём мочеиспусканий/опорожнений в дневное и ночное время, эпизоды ургентных позывов и недержания мочи (рис. 10).

Дата:

Время подъёма:

Время отхода ко сну:

Время	Объём (мл)	Неудержимый позыв	Недержание
Итого			

**Рис. 10.** Дневник мочеиспусканий/катетеризаций.

Цифровая версия визуально-аналоговой шкалы - это горизонтальная линия, длиной 10 см, с расположенными на ней цифрами от 0 до 10, где 0 — «отличное качество жизни», 5 — «смешанное отношение к состоянию» и 10 — «наихудшее качество жизни» (рис.11).



**Рис. 11. Цифровая версия визуально-аналоговой шкалы.**

## **ИМПЛАНТАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРА**

До накрывания операционного поля удлиняющий кабель подтягивают на 1-2 см из-под кожи и перерезают стерильными ножницами. Таким образом, стерильный участок удлинителя погружается опять под кожу, стерильность сохраняется. После накрывания операционного поля снимают швы, электрод отсоединяют от удлинителя, последний вытягивают и удаляют.

Формируют подкожный «карман» для погружения генератора. Конец электрода освобождается от удлинителя и до упора вставляется в блок разъёма генератора. Установочный винт затягивается поворотом по часовой стрелке до щелчка динамометрического ключа. Генератор погружается в «карман» на глубину 2,5 см параллельно коже, надписью вверх. Производится послойное ушивание раны.

## КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

**Пример 1.** Больная В, 42 года, в течение трёх лет страдает гиперактивным мочевым пузырём.

При комплексном уродинамическом исследовании выявлено повышенная чувствительность мочевого пузыря, фазовая детрузорная гиперактивность, нормальная сократимость детрузора без инфравезикальной обструкции.

При приёме М-холиноблокаторов отмечала ярко выраженные побочные эффекты – сухость во рту, запоры. Интрадетрузорное введение ботулинического токсина типа А – эффект на протяжении 3 – 4 месяцев. От повторения ботулинотерапии отказалась.

Выполнена тестовая сакральная нейромодуляция. На 7 сутки после операции среднее число мочеиспусканий в сутки снизилось с 19 до 11, среднее число urgentных позывов с 4 до 1. Балл по визуальной – аналоговой шкале уменьшился с 9 до 3.

Динамика состояния пациентки расценена, как положительная (улучшение более, чем на 50% от исходных данных), имплантирован нейростимулятор.

**Пример 2.** Больная К, 61 год, гипотония детрузора, гипоконтрактивный мочевой пузырь. Интермиттирующая самокатетеризация.

При комплексном уродинамическом исследовании - снижение чувствительности мочевого пузыря, детрузорной гиперактивности не выявлено, снижение сократимости детрузора без инфравезикальной обструкции.

Позывов к мочеиспусканию не чувствует, самокатетеризируется по часам – 6 раз в сутки, объёмы до 500 мл.

Выполнена расширенная сакральная нейромодуляция. На 18 сутки после операции появилось самостоятельное мочеиспускание вялой струёй (урофлоуметрическая кривая характерная для гипотонии детрузора), ощущение наполнения мочевого пузыря на объёмах 300 – 350 мл, число самокатетеризаций снизилось с 6 до 2. Балл по визуальной – аналоговой шкале уменьшился с 10 до 3.

Динамика состояния пациента расценена, как положительная (улучшение более, чем на 50% от исходных данных), имплантирован нейростимулятор.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Сакральная нейромодуляция - безопасный и эффективный метод лечения пациентов с дисфункцией нижних мочевых путей, такими как гиперактивный мочевой пузырь и гипотоничный/гипоконтрактивный мочевой пузырь при отсутствии инфравезикальной обструкции. Врачи должны иметь опыт диагностики и лечения заболеваний нижних мочевых путей и быть обучены имплантации и использованию системы InterStim для контроля мочеиспускания.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К УЧЕБНОМУ ПОСОБИЮ

Выберете один правильный ответ

1. Сакральная нейромодуляция – это:
  - A. Метод воздействия на сакральный центр мочеиспускания через тиббиальный нерв
  - B. Метод подачи электрического тока на один из крестцовых нервов
2. Показаниями к применению сакральной нейромодуляции являются:
  - A. Гиперактивный мочевой пузырь.
  - B. Необструктивная задержка мочи (гипоконтрактильность детрузора).
  - C. Оба ответа верны
3. Не существует уродинамических шаблонов, по которым можно предугадать успех сакральной нейромодуляции.
  - A. Верно
  - B. Неверно
4. Возможно предположить неудачный исход сакральной нейромодуляции по данным комплексного уродинамического исследования
  - A. Верно
  - B. Неверно
5. К абсолютным противопоказаниям к сакральной нейромодуляции являются все, кроме:
  - A. Недостаточный эффект проведения тестовой стимуляции
  - B. Униполярная электрокоагуляция
  - C. Необходимость регулярного выполнения МРТ
  - D. Диатермия
  - E. Неспособность пользоваться пультом настройки прибора
  - F. Беременность
6. Функция нижних мочевых путей включает в себя две чередующиеся фазы:
  - A. Превалирующую и нивелирующую
  - B. Активную и пассивную
  - C. Накопления и опорожнения
7. Механизм действия сакральной нейромодуляции:
  - A. Хорошо изучен
  - B. Остаётся неизученным
8. Для сакральной нейромодуляции можно использовать:
  - A. Электрод для базовой оценки периферического нерва (PNE)
  - B. Электрод для расширенной оценки периферического нерва (TLP)
  - C. Оба электрода
9. Последовательность сакральной нейромодуляции должна быть следующей:
  - A. Базовая (PNE), расширенная (TLP), постоянная
  - B. Если получены убедительные результаты на этапе базовой оценки (PNE), то расширенную стимуляцию (TLP) можно не проводить

- С. Оба ответа неверны
10. Положение больного на операционном столе должно быть:
- А. Лёжа на животе, без использования валиков
  - В. Лёжа на животе, под пах укладывают валик, чтобы ноги были согнуты под углом  $30^\circ$  в тазобедренных и коленных суставах.
11. Интродьюсер следует вводить:
- А. Под прямым углом в проекции отверстия S3
  - В. На 2 см выше проекции S3, под углом  $60^\circ$
12. Хорошим ответом на интраоперационную стимуляцию считаются:
- А. Видимые сокращения ануса
  - В. Плантарное сгибание стопы на стороне подачи сигнала
  - С. Оба ответа верны
13. Основными инструментами оценки эффективности сакральной нейромодуляции при гиперактивном мочевом пузыре являются:
- А. Трёхсуточные дневники мочеиспусканий
  - В. Визуальная аналоговая шкала (цифровая версия)
  - С. Оба ответа верны
14. Основными инструментами оценки эффективности сакральной нейромодуляции при гипотонии детрузора являются:
- А. Трёхсуточные дневники катетеризаций
  - В. Визуальная аналоговая шкала (цифровая версия).
  - С. Урофлоуметрический контроль с определением остаточной мочи.
  - Д. Все ответы верны
15. Имплантировать нейростимулятор следует при выявлении положительной динамики состояния пациента:
- А. Улучшение более, чем на 20% от исходных данных
  - В. Улучшение более, чем на 40% от исходных данных
  - С. Улучшение более, чем на 50% от исходных данных



## ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

- 1. В
- 2. С
- 3. А
- 4. А
- 5. С
- 6. С
- 7. А
- 8. С
- 9. В
- 10. В
- 11. В
- 12. С
- 13. D
- 14. D
- 15. С

## **УКАЗАТЕЛЬ СОКРАЩЕНИЙ**

PNE (peripheral nerve evaluation) - оценка периферического нерва

TLP (tined lead procedure) - установка «якорного» электрода

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Noblett K, et al. Neuromodulation and female pelvic disorders. *Curr Opin Urol.* 2016;26(4):321-7. DOI: 10.1097 / mou.0000000000000294
2. Girtner F, Burger M, Mayr R. Sacral neuromodulation in under- and overactive detrusor-quo vadis? : Principles and developments. *Urologe A.* 2019 Jun;58(6):634-639. doi: 10.1007/s00120-019-0949-7.PMID: 31139864
3. Moore CK, Rueb JJ, Derisavifard S. What Is New in Neuromodulation? *Curr Urol Rep.* 2019 Aug 7;20(9):55. doi: 10.1007/s11934-019-0920-6.PMID: 31388779
4. Cardarelli S, D'Elia C, Cerruto MA, Curti P, Ostardo E, Signorello D, Pastorello M, Caleffi G, Molon A, Artibani W. Efficacy of sacral neuromodulation on urological diseases: a multicentric research project. *Urologia.* 2012 Apr-Jun;79(2):90-6. doi: 10.5301/RU.2012.9278.
5. Adelstein SA, Lee W, Gioia K, Moskowitz D, Starnes K, Lucioni A, Kobashi KC, Lee UJ. Outcomes in a contemporary cohort undergoing sacral neuromodulation using optimized lead placement technique. *Neurourol Urodyn.* 2019 Aug;38(6):1595-1601. doi: 10.1002/nau.24018. Epub 2019 May 1.PMID: 31044466
6. Tahseen S. Role of sacral neuromodulation in modern urogynaecology practice: a review of recent literature. *Int Urogynecol J.* 2018 Aug;29(8):1081-1091. doi: 10.1007/s00192-017-3546-6. Epub 2018 Jan 4.PMID: 29302716