

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра  
Д.Л. Пиневиц



23. декабря 2015 г.

Регистрационный № 007-0115

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У  
ПАЦИЕНТОВ С КОКСАРТРОЗОМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К  
ТОТАЛЬНОМУ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ ТАЗОБЕДРЕННОГО  
СУСТАВА**

инструкция по применению

**ОРГАНИЗАЦИИ-РАЗРАБОТЧИКИ:**

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и  
нейрохирургии»,  
УЗ «Минский консультационно-диагностический центр»,  
УЗ «1-я городская клиническая больница» г. Минска

**АВТОРЫ:**

д.м.н., доцент В.Г. Крючок, д.м.н., доцент В.И. Ходулев, к.м.н., доцент  
Л.А. Малькевич, Ю.О. Лисковская, В.И. Трофименко, А.В. Адаменко.

Минск, 2015

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Д.Л. Пиневиц

23.12.2015

Регистрационный № 007-0115

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ  
У ПАЦИЕНТОВ С КОКСАРТРОЗОМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ  
К ТОТАЛЬНОМУ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ ТАЗОБЕДРЕННОГО  
СУСТАВА**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЯ-РАЗРАБОТЧИКИ: УО «Белорусский государственный медицинский университет», ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии», УЗ «Минский консультационно-диагностический центр», УЗ «1-я городская клиническая больница» г. Минска

АВТОРЫ: д-р мед. наук, доц. В.Г. Крючок, д-р мед. наук, доц. В.И. Ходулев, канд. мед. наук, доц. Л.А. Малькевич, Ю.О. Лисковская, В.И. Трофименко, А.В. Адаменко

Минск 2015

В настоящей инструкции по применению (далее — инструкция) изложен метод определения функциональных нарушений у пациентов с коксартрозом (КА) при подготовке к тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава (ТЭТС). Использование данного метода повысит эффективность подготовки к ТЭТС и последующей реабилитации, снизит риск послеоперационных осложнений.

Метод, изложенный в настоящей инструкции, может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на повышение эффективности медицинской реабилитации пациентов с коксартрозом.

Настоящая инструкция предназначена для врачей-ортопедов-травматологов, врачей функциональной диагностики, других врачей-специалистов, занимающихся вопросами обследования пациентов при подготовке к ТЭТС.

## **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

1. Электромиограф (ЭМГ).
2. Ультразвуковой (УЗ) аппарат с возможностью цветного доплеровского картирования (ЦДК) и энергетического доплера (ЭД).
3. Рентгеновский денситометр.
4. Программно-аппаратурный комплекс, позволяющий регистрировать, отображать и обрабатывать информацию о параметрах распределения давления между стопой и опорной поверхностью в статике и динамике.
5. Стандартное оснащение медицинских учреждений для проведения необходимых клинико-функциональных исследований: общий и биохимический анализ крови (ОАК, БАК), анализ крови на гормоны, коагулография, электрокардиография (ЭКГ), инструментальные методы определения функционального состояния печени, почек, эндокринной системы.

## **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

Коксартроз II–III степени.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

1. Беременность (для денситометрии).
2. Нарушение целостности кожных покровов травматического либо инфекционного характера в области необходимого размещения электродов (для электромиографии, ЭМГ или датчика УЗ-аппарата (для дуплексного сканирования)).
3. Отсутствие у пациента возможности принять горизонтальное положение на спине (для денситометрии, дуплексного сканирования, ЭМГ) или произвести отведение и ротацию в тазобедренных суставах (для денситометрии) ввиду анатомо-физиологических особенностей, функциональных нарушений, острого болевого синдрома.
4. Невозможность сохранения пациентом вертикального положения во время проведения исследования (для подографии).
5. Противопоказания, указанные в технических документах непосредственно к конкретной используемой аппаратуре.

## ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

### Условия проведения исследования:

- постоянная комфортная температура воздуха в помещении;
- удобная для пациента поза с возможным использованием валиков для придания оптимального положения конечностям;
- для ЭМГ, подографии — учет соматического состояния, наличия болевого синдрома, волевой установки пациента.

**1. ЭМГ** применяют для выявления и коррекции функциональных изменений нервно-мышечного аппарата нижних конечностей с целью своевременной активизации пациентов, предупреждения развития гипотрофии и гипотонии мышц, формирования контрактур и деформаций.

Запись суммарной электромиограммы производят с помощью поверхностных электродов. Активный электрод располагают в проекции двигательной точки исследуемой мышцы, референтный — над сухожилием, заземляющий — на противоположной стороне конечности. Регистрируют биоэлектрическую активность мышц при произвольном максимальном мышечном напряжении. Анализируют среднеквадратичное значение амплитуды (Root mean Square) и среднее выпрямленное значение амплитуды (Mean Rectified Value).

Определяют биоэлектрическую активность следующих мышц: *m. gluteus maximus*, *m. rectus femoris*, *m. biceps femoris*, *m. tibialis anterior* и *m. soleus*. Функциональные изменения *m. tensor fasciae latae* исследуют без возможности повторного контроля после ТЭТС в связи с техникой оперативного вмешательства.

**Интерпретация результатов.** Сравнивают выявленные показатели одноименных мышечных групп пораженной и интактной конечностей. Критерий оценки — разница полученных данных.

Определение функциональных изменений нервно-мышечного аппарата нижних конечностей в динамике проводят через 3–6 мес. лечения в период подготовки к ТЭТС и в позднем послеоперационном периоде. В этом случае сравнивают значения биоэлектрической активности определенных мышечных групп с данными предыдущего исследования. Критерий оценки — разница полученных и предыдущих показателей отдельно для каждой группы мышц.

**Показания.** В период подготовки и в предоперационном периоде ТЭТС: определение силы мышц области тазобедренного сустава и нижней конечности; подбор методов физической реабилитации для коррекции выявленных нарушений, оценка их эффективности в динамике. В позднем послеоперационном периоде: объективная оценка уровня восстановления биоэлектрической активности интересующих мышечных групп и результативности использованных реабилитационных мероприятий.

**2. Дуплексное сканирование** магистральных сосудов нижних конечностей с использованием ЦДК и ЭД применяют для своевременного определения артериальной и венозной недостаточности с целью последующей компенсации дефицита магистрального и регионарного кровообращения, предупреждения трофико-регенераторных нарушений и развития острой и хронической венозной обструкции после ТЭТС, составляющих до 5% в структуре всех послеоперационных осложнений.

Датчик УЗ-аппарата помещают накожно в области проекции изучаемого сосудистого бассейна. Сосуд исследуют в В-режиме сканирования (в реальном масштабе времени). Ток крови оценивают в доплеровском режиме (по данным спектрального анализа). С помощью ЦДК идентифицируют сосуд и оценивают нарушения кровотока. С помощью ЭД определяют слабый кровоток в мелких и извитых сосудах.

Последовательно изучают строение и функционирование аорты, подвздошных, бедренных, подколенных, большеберцовых и малоберцовой артерий, а также окружающих их тканей. Определяют диаметр, толщину стенки (комплекс интим-медиа — КИМ), линейные скорости кровотока (ЛСК), наличие и строение атеросклеротических бляшек, кальцинатов, спектральный характер кровотока, его параметры в смежных сегментах, развитие коллатералей и их компенсаторные возможности. Исследование параметров венозного кровотока проводят в нижней полой, подвздошных, бедренных, подколенной, берцовых венах, большой и малой подкожных венах. Устанавливают проходимость, состоятельность клапанного аппарата, наличие перфорантных и коммуникантных вен.

**Интерпретация результатов.** Критерии артериальной обструкции: наличие, локализация, протяженность стеноза или окклюзии, увеличение ЛСК на участке стеноза, турбулентный кровоток в постстенотическом участке, изменения проксимальной и дистальной пульсации; коллатерализация кровотока. При утолщении КИМ до 20% — начальном и на 20–49% — достоверном признаке атеросклероза выполняют ОАК, БАК, ЭКГ, Эхо-КГ, коррекцию биохимических и реологических показателей, контрольное исследование через 6–12 мес. терапии. При обструкции свыше 50% и выраженных изменениях ЛСК показаны рентгеноконтрастные исследования, консультация сосудистого врача-хирурга; рассматривают возможность ангиохирургического оперативного лечения.

Диагностические критерии патологии венозного кровотока: обструкция вен (наличие тромба), несостоятельность венозных клапанов, дополнительные пути оттока (коллатерали), повторные тромбозы на фоне хронических посттромбофлебитических изменений. Учитывая результаты ОАК, БАК, ЭКГ, коагулографии, консультации врача-ангиохирурга, назначают фармакотерапию, компрессионную терапию или хирургическое вмешательство. Контрольное исследование в зависимости от остроты обструкции проводят через 1–3–6 мес. и через 1 год.

**Показания.** В период подготовки к ТЭТС: определение артериальной и венозной недостаточности; оценка риска послеоперационных осложнений; выявление и устранение до ТЭТС несосудистых изменений конечностей (экссудатов, кист Беккера). В предоперационном периоде: контроль прогрессирования или рецидива в сегментах с ранее выявленным стенозом. В раннем и позднем послеоперационном периоде: определение резервов возобновления магистрального и регионарного кровотока, раннее выявление острой (тромбоз) и хронической (отек, венозный застой, трофические нарушения) венозной обструкции.

**3. Рентгеновскую денситометрию** применяют для измерения минеральной плотности костной ткани (МПКТ) с целью выявления ее снижения, а также

определения возможности и временных параметров оперативного вмешательства с точки зрения риска возникновения перипротетических переломов, вывиха головки эндопротеза и асептического расшатывания его компонентов, составляющих 2,5–5% в структуре послеоперационных осложнений ТЭТС.

Исследование производят в трех стандартных проекциях (поясничный отдел позвоночника (L1-L4) и проксимальные отделы бедренных костей). Основные протоколы сканирования: AP spine measurement and analysis, Femur measurement and analysis. Регионы интереса у пациентов с КА до ТЭТС: Neck, Upper Neck, Total, Troch. Регионы интереса после ТЭТС: зоны Gruen. Лучевая нагрузка для трех проекций составляет 0,11–0,16 мЗв.

**Интерпретация результатов.** Полученный результат обозначают в виде T-критерия (у постменопаузальных женщин и мужчин старше 50 лет) или Z-критерия (у детей, молодых мужчин и женщин) и сравнивают с референтной базой здоровых людей соответствующего пола и нации: T — молодые, Z — соответствующего возраста. Критерий как таковой — количество стандартных отклонений (СО) от средних значений.

Z-критерий — 0,1–0,2 СО определяют как «в пределах ожидаемых значений для данной возрастной группы»,  $\leq 0,2$  СО — «ниже ожидаемых значений для данной возрастной группы». При T-критерии — 0,1–2,5 СО («низкая костная масса», остеопения) назначают препараты кальция и витамина D3, при высоком риске низкоэнергетических переломов — антирезорбтивную терапию. При T-критерии —  $\leq 2,5$  СО («остеопороз») комплексно оценивают состояние скелетной ткани с использованием данных ОАК, БАК, pH крови, показателей клубочковой фильтрации, выделения кальция, фосфора, свободного кортизола с мочой, анализа крови на гормоны щитовидной железы и половые гормоны. Назначают консультацию ревматолога, антирезорбтивную терапию, устанавливают возможность и сроки оперативного вмешательства. Измерение МПКТ в динамике производят через год, в случаях сокращения предоперационной подготовки или для контроля за перипротезной зоной — через 3–9 мес.

**Показания.** В период подготовки к ТЭТС: своевременное выявление количественных изменений МПКТ, установление возможности и сроков операции, оценка риска осложнений после ТЭТС. В предоперационном периоде: мониторинг эффективности терапии; в раннем и позднем послеоперационном периоде: изучение реакций костной ткани на эндопротез, продукты разрушения биологических структур, нагрузку с целью выявления и коррекции возможных осложнений.

**4. Подографию** используют для оценки параметров распределения давления между стопой и опорной поверхностью в статике и динамике, коррекции возможных нарушений с помощью обоснованного подбора реабилитационных программ, дополнительных средств опоры или ортопедических изделий.

Путём расчета давления на различные точки стопы регистрируют, графически отображают и обрабатывают информацию, поступающую по коммутатору в системный блок компьютера с электронных стелек, вкладываемых в специальную обувь. Исследуют опороспособность поражённой конечности в положении пациента стоя с опорой на обе ноги, биомеханические характеристики шага — при ходьбе в привычном темпе на дистанции в 10 м, с возможной компенсацией укорочения или

с использованием вспомогательных средств опоры.

**Интерпретация результатов.** В положении стоя оценивают траекторию общего центра давления (ОЦД) и топологию распределения давления под стопами. Смещение ОЦД вперед или в здоровую сторону, диагональный перекося в сторону больной ноги, нагрузку на передние отделы стопы на стороне КА трактуют как снижение устойчивости в суставах, нарушение равновесия, относительное укорочение конечности. При функциональном характере дефекта (нормализации параметров при компенсации укорочения) подбирают соответствующие ортопедические стельки с неполной компенсацией укорочения на пораженной стороне.

При ходьбе устанавливают временные (длительность периода переката через стопу, переноса конечности над поверхностью, опоры на каждую стопу, двуопорного периода шага) и силовые (время и величина переднего и заднего толчков, демпферного провала, нагрузка на стопы, продольные и поперечные девиации шага) параметры.

Хромоту функционального характера, обусловленную мышечной слабостью и снижением опоры на больную ногу для компенсаторной разгрузки конечности, определяют путем наличия диагонального перекося, изменения толчковой функции в виде нарушения симметричности и плавности графиков интегральной нагрузки, выраженности толчков. Укорочение конечности на 2–3 см и значительный перекося таза подтверждают смещением ОЦД в сторону поражённой конечности, «зеркальным отображением» графиков интегральной нагрузки с удлинением двуопорного периода шага, деформацией и нарушением рессорной функции стоп. Проводят соответствующую компенсацию укорочения, подбирают дополнительные средства опоры, оценивают эффективность коррекции. В предоперационном периоде контроль в динамике производят через 3–6 мес., после ТЭТС — через 6–12 мес.

**Показания.** В период подготовки к ТЭТС: выявление изменений опороспособности и укорочения нижней конечности, сопутствующих деформаций позвоночника и стоп; подбор и определение эффективности реабилитационных программ, вспомогательных средств опоры, ортопедических изделий. В позднем послеоперационном периоде: определение скорости и полноты восстановления опорной функции стопы и походки как показателя эффективности оперативного лечения и реабилитации, установление необходимости дальнейшей ортопедической коррекции и использования вспомогательных средств опоры при ходьбе.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Индивидуальная непереносимость отдельных составляющих метода. В этом случае их применение прекращается.