

## Определение уровня ампутации нижних конечностей с помощью метода идентификации ишемического поражения мышц у больных хронической критической ишемией\*

*Кочубей В.В.*

### Level amputation definition of the lower limbs by means of a technique identification of muscles ischemic damages in a chronic critical ischemia patients

*Kochubey V.V.*

*Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва*

© Кочубей В.В.

Описаны результаты применения метода идентификации ишемического повреждения мышц с использованием солей нитросинего тетразолия (НСТ-тест), подтверждающие его достоверность для выбора уровня ампутации по поводу хронической критической ишемии.

**Ключевые слова:** ранние послеоперационные осложнения, хроническая критическая ишемия, ампутации.

Results of application of a technique identification of ischemic damages of muscles are described, confirming its reliability for a choice of level of amputation concerning a chronic critical ischemia.

**Key words:** early postoperative complications, chronic critical ischemia, amputations.

УДК 617.58:616.13/.14-005.4-002.2-08-035-089.873

#### Введение

В России 25% пациентов с критической ишемией требуется ампутация голени или бедра [2, 3]. Ранние осложнения после ампутации нижних конечностей, по данным зарубежных авторов, составляют от 20 до 50% [5]. Риск послеоперационных осложнений зачастую приводит к выбору неоправданно высокого, но «более надежного» уровня ампутации в ущерб возможной послеоперационной реабилитации пациента. Основой современных принципов выбора уровня ампутации является сохранение возможно большей части нижней конечности при условии заживления культи и пригодности ее для протезирования: чем ниже уровень ампутации, тем ниже степень инвалидизации больного и чаще сохраняется трудоспособность. Для объективизации установления уровня ампутации в настоящее время предложено несколько инструментальных методов.

Диагностика проходимости магистральных и периферических артерий повсеместно проводится с помощью ультразвуковой доплерографии, определения индекса регионарного давления, рентгеновской и лазерной доплеровской флоуметрии [1]. Оценка жизнеспособности тканей на различных уровнях и прогнозирование заживления раны после ампутации возможны путем определения парциального напряжения кислорода, термографии, радиоизотопной скинтиграфии, пункционной биопсии мышц с гистологическим исследованием [1]. О необратимых ишемических изменениях мышечных массивов можно косвенно судить по концентрации миоглобина и креатининфосфокиназы в сыворотке крови.

Улучшить результаты больших ампутаций у пациентов с атеросклеротической окклюзией артерий нижних конечностей позволит адекватный выбор уровня ампутации, основанный на объективных параметрах макро- и микроциркуляции [4].

\* Работа выполнена под руководством доктора медицинских наук В.О. Цветкова.

Цель исследования — оценить возможность использования и достоверность метода идентификации ишемического повреждения мышц с использованием нитросинего тетразолия (НСТ-тест) для определения уровня ампутации нижних конечностей при хронической критической ишемии нижних конечностей (ХКИНК).

## **Материал и методы**

НСТ-тест, предложенный в 1955 г., неоднократно модифицировался и применяется для определения ишемического некроза тканей миокарда. Методика НСТ-теста основана на косвенном определении активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ). Поскольку раннее ишемическое повреждение тканей сопровождается снижением активности ЛДГ, нитросиний тетразолий при акцептировании ионов водорода превращается в нерастворимые в воде синие пигменты — формазаны, дающие реакцию окрашивания.

В настоящей работе метод идентификации ишемии мышц конечностей был апробирован при проведении ампутации у 40 пациентов с ХКИНК. В условиях операционной после обработки операционного поля иссекались участки наружной широкой (НШМ) и полумембранозной (ПММ) мышц толщиной 3—5 мм на предполагаемом уровне ампутации. После изготовления поперечного среза его инкубировали в смеси растворов 0,02%-го нитросинего тетразолия и раствора лактата концентрацией 1 моль при температуре 37—40 °С. Необходимую для проведения реакции кислотность (рН 7,2—7,4) достигали использованием фосфатного буфера. Некротизированные мышцы окрашивались в темно-синий (почти черный) цвет. Здоровые ткани не давали реакции и сохраняли свою первоначальную окраску. Были выделены две степени активности реакции: первая степень — окрашивание отдельных волокон, вторая степень — тотальное окрашивание (главный маркер реакции). Второй, установленный эмпирическим путем параметр НСТ-теста — время появления тотального окрашивания  $T_2$ .

Приемлемость метода идентификации ишемического повреждения мышц для определения уровня ампутации оценивалась по наличию связи ранних послеоперационных осложнений, а именно ишемического некроза, и установленных параметров НСТ-теста.

Для подтверждения достоверности НСТ-теста все биопсированные участки изучаемых мышц отправля-

лись на гистологическое исследование. В данном случае использовалась методика изготовления замороженных срезов, что давало возможность быстрого изготовления тонких срезов, с последующим микроскопическим исследованием. К гистологическим признакам ишемии относились расстройства кровообращения на уровне микроциркуляторного русла, что проявлялось в первую очередь неравномерным кровенаполнением капилляров.

Для анализа полученных результатов была проведена статистическая обработка данных в программе SPSS. В частности, наличие и сила корреляционной связи между развитием ишемического некроза и тотального окрашивания биоптатов подтверждались с помощью метода Спирмена (простой ранговый). Достоверность различий в частоте развития ишемического некроза и других ранних осложнений, таких как нагноение, расхождение краев раны, гематома, краевой некроз в двух выборках, отличающихся по величине  $T_2$ , оценивалась по критерию Фишера.

## **Результаты и обсуждение**

У 19 человек из исследуемой группы развились 26 ранних послеоперационных осложнений, в том числе 14 — ишемический некроз, 2 — нагноение, 4 — гематома, 2 — расхождение краев раны, 4 — краевой некроз.

В ходе работы установлена обратная достоверная корреляционная связь между развитием ишемического некроза и появлением реакции второй степени — тотального окрашивания биоптатов НШМ ( $\rho_s = -0,786$ ;  $t = 2$ ;  $n = 8$ ) и ПМ мышц ( $\rho_s = -0,976$ ;  $t = 2$ ;  $n = 8$ ). Статистически достоверной связи между развитием ишемического некроза и появлением реакции первой степени при окрашивании биоптатов ПММ ( $\rho = 0,4$ ;  $t = 2$ ;  $n = 5$ ) и НШМ ( $\rho = 0,375$ ;  $t = 2$ ;  $n = 4$ ) не выявлено.

Одновременно определено, что из 14 пациентов с ишемическим некрозом у 9 человек  $T_2$  биоптата ПММ не превышало 6 мин, у 10 —  $T_2$  биоптата НШМ было менее 8 мин. В то же время из 12 случаев, где  $T_2$  ПМ не превышало 6 мин, ишемический некроз развился у 9 человек, а из 14 случаев, где  $T_2$  НШМ было ниже 8 мин, ишемический некроз развился у 10 человек. Разница в частоте развития ишемического некроза у пациентов, у которых тотальное окрашивание биоптатов ПММ происходило менее чем за 6 мин

и более чем за 6 мин, статистически достоверна ( $\varphi^*_{эмп} = 3,536$ ). Также статистически достоверна разница в частоте развития ишемического некроза у пациентов, у которых тотальное окрашивание биоптатов НШМ происходило менее чем за 8 мин и более чем за 8 мин ( $\varphi^*_{эмп} = 3,638$ ) (таблица).

Частота развития ишемического некроза у пациентов в зависимости от  $T_2$

Биоптат	Признаки ишемического некроза при $T_2$			
	$\leq 6$ мин	$> 6$ мин	$\leq 8$ мин	$> 8$ мин
НШМ	—	—	71,4%	15,3%
ПММ	75%	10,7%	—	—

Гистологическое исследование подтвердило наличие некроза в 9 случаях, когда  $T_2$  биоптата ПММ не превышало 6 мин, и в 10 случаях, когда  $T_2$  биоптата НШМ было менее или равно 8 мин. Некроз также подтвержден в 1 случае, когда  $T_2$  биоптата ПММ превышало 6 мин. Некроз отсутствовал в биоптатах НШМ, где  $T_2$  было больше 8 мин. Чувствительность и специфичность метода НСТ-теста для определения ишемии в ПММ составили 90%, а для НШМ — 100 и 87% соответственно.

Связь параметров НСТ-теста и других ранних осложнений, таких как нагноение, расхождение краев раны, гематома, краевой некроз, статистически не подтверждена ( $\varphi^*_{эмп} \leq 0,4$ ).

### Заключение

В ходе исследования были установлены параметры положительной реакции, которые достоверно свидетельствуют об ишемических расстройствах скелетной мускулатуры, визуально не определяемых. Первый параметр — тотальное окрашивание биоптата. Второй — время тотального окрашивания биоптата:  $T_2$  не превышало 6 мин для ПММ,  $T_2$  не более 8 мин — для НШМ.

Метод идентификации ишемического повреждения мышц может использоваться для определения уровня ампутации нижних конечностей по поводу ХКИНК.

Достоверность метода идентификации ишемического повреждения мышц с использованием солей нитросинего тетразолия подтверждена гистологическим исследованием биоптатов с определением ее чувствительности и специфичности.

Исследование пациентов занимает не более 15 мин, что позволяет использовать данную методику интраоперационно.

НСТ-тест приемлем для прогнозирования развития ишемического некроза мышц после ампутации по поводу ХКИНК, но не является достоверным для таких раневых осложнений, как нагноение, краевой некроз, расхождение краев раны или гематома.

Для использования метода при ампутации нижних конечностей на других уровнях необходимо установить значение показателей положительной реакции гистохимической идентификации ишемии других мышц нижней конечности, что не являлось целью данного исследования.

### Литература

1. Буров Ю.А., Микульская Е.Г., Москаленко А.Н. Применение лазерной доплеровской флоуметрии для выявления необратимости ишемии конечностей // Методология флоуметрии. 1999. С. 29—41.
2. Дедов И.И., Сунцов Ю.И., Кудрякова С.В. Экономические проблемы сахарного диабета в России // Сахарный диабет. 2000. № 3. С. 56—58.
3. Диагностика и лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей: Российский консенсус [Электронный ресурс] // Иллюстрированная ангиология «Шварц Фарма». 2002. М. Режим доступа: <http://medi.ru/doc/071131.htm>, свободный. Загл. с экрана.
4. Abyshov N.S., Zakirdzhaev E.D. Short-term results of «large» amputations in patients with chronic lower limb arterial occlusions // Khirurgiia (Mosk.). 2005. (11). P. 15—19.
5. Ray R.L. Complications of lower extremity amputations // Topics Emergency Med. 2000. V. 22, № 3. P. 35—42.

Поступила в редакцию 21.09.2010 г.

Утверждена к печати 28.09.2010 г.

### Сведения об авторах

Кочубей В.В. — аспирант кафедры хирургии ФППОВ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (г. Москва).

### Для корреспонденции

*Кочубей В.В. Определение уровня ампутации нижних конечностей с помощью метода идентификации ишемического поражения...*

*Кочубей Валентин Владимирович, тел.: +7-919-771-3646; e-mail: kochoubey@gmail.com*