

из иглы вставляем в нее прозрачный гибкий шланг длиной около 30 см с краником на конце. В соединительном шланге специально оставляем воздух, который позволяет при закрытом кранике постоянно следить через прозрачную стенку за пульсацией крови. Ее наличие в шланге указывает на расположение выходного отверстия иглы в просвете аорты. Убедившись в этом, продвигаем вперед обсадную часть иглы. Прорывание ее через стенку аорты обычно сопровождается ощущением провала (при пункции колющей частью иглы не бывает такого заметного ощущения). После этого внутреннюю иглу несколько вытягиваем, а обсадную продвигаем вперед до упора ее выходным отверстием в противоположную стенку аорты, при этом определяем длину ее хода в просвете аорты. Контролируется это по исчезновению пульсации крови в соединительном шланге. Оттягивая иглу назад на 3—5 мм, как правило, оставляем ее выходное отверстие по возможности в центре аорты. Удалив затем внутреннюю иглу, в обсадную вводим мандрен с атравматичным закругленным концом для предотвращения тромбирования иглы и уточнения величины зазора между иглой и стенкой аорты. Введение контрастного и лекарственных веществ производим обычным ручным способом.

На протяжении последних 5 лет для аортографии мы используем исключительно 76% и 60% верографин. Ангиографические исследования методом транслюмбальной аортографии проводим больным с облитерирующими заболеваниями магистральных артерий нижних конечностей в обычном рентгеновском кабинете, оснащенном стационарным рентгеновским аппаратом «Диагномакс-125» и передвижным аппаратом марки 12П5.

Поступила 2 июня 1981 г.

УДК 617.58—089.22:612.832:612.743

СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРА КАМБАЛОВИДНОЙ МЫШЦЫ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ КОНЕЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

*И. Н. Плещинский, В. И. Алатырев, С. А. Юналеева,
Л. Г. Хасанова, М. С. Давыдова, В. Г. Моргазина*

Лаборатория функциональной диагностики Казанского НИИ травматологии и ортопедии (директор — заслуж. деят. науки РСФСР и ТАССР проф. У. Я. Богданович) и кафедры физиологии человека и животных (зав. — проф. Л. Н. Зефирова) Казанского государственного университета им. В. И. Ульянова-Ленина

Реферат. Исследовано влияние иммобилизации нижней конечности на состояние центра камбаловидной мышцы и ее электрическую активность. С помощью методики Н-рефлекса установлено снижение рефлекторной возбудимости мотонейронов и усиление возвратного торможения на стороне иммобилизации по сравнению с интактной стороной. Обнаружено также уменьшение амплитуды М-ответа иммобилизованной камбаловидной мышцы.

Ключевые слова: камбаловидная мышца, рефлекторная возбудимость мотонейронов, иммобилизация.

3 иллюстрации. Библиография: 3 названия.

Известно, что состояние локальной гипокинезии, вызванное иммобилизацией конечности, приводит к развитию процессов торможения в нервных центрах [2], к изменению их рефлекторной возбудимости — увеличению отношения амплитуд рефлекторного и моторного ответов мышцы в ходе иммобилизации [1]. Остается, однако, неясным, какие тормозные механизмы способствуют снижению рефлекторной возбудимости спинальных центров в этих условиях.

В ряде исследований, в том числе проведенных в лаборатории функциональной диагностики КНИИТО, были обнаружены изменения электромиографической картины у больных с иммобилизацией нижних конечностей: снижение биоэлектрической активности, появление патологических ЭМГ и др. Это дало основание предположить, что в условиях локальной гипокинезии изменения происходят как в центральном, так и в периферическом звене нервно-мышечного аппарата.

Мы исследовали влияние иммобилизации на рефлекторную возбудимость и интенсивность возвратного торможения мотонейронов камбаловидных мышц человека и на характеристики прямых моторных ответов этих мышц.

В работе был использован метод моносинаптического тестирования (метод Н-рефлекса). При раздражении смешанного нерва на миограмме соответствующей мышцы (в наших исследованиях — большеберцовый нерв, камбаловидная мышца) регистрируются коротколатентный моторный (М) и длиннолатентный рефлекторный (Н) ответы. Для оценки величины возвратного торможения мотонейронов был использован метод парной стимуляции [3]. При этом на миограмме регистрируется рефлекторный ответ на второй стимул, отсутствующий при его изолированном применении. По величине такого ответа (Н¹-ответа) можно судить о выраженности возвратного торможения. В качестве показателя интенсивности последнего использовалось отношение амплитуды Н¹-ответа к амплитуде Н-ответа. Уменьшение этого отношения соответствует усилению возвратного торможения.

В 32 исследованиях на 16 здоровых испытуемых мы определяли методом парной стимуляции уровень симметрии возвратного торможения мотонейронов правой и левой камбаловидных мышц. Полученные данные использовали в качестве контрольных при обследовании больных.

Рефлекторную возбудимость мотонейронов и характеристики моторного ответа исследовали у 6 больных, перенесших длительную иммобилизацию в связи с различными травматическими повреждениями нижних конечностей, и у 2 больных, которым иммобилизация была проведена после оперативного лечения коксартроза. Уровень возвратного торможения мотонейронов определяли у 4 больных, перенесших травму, и у 2 подвергшихся оперативному лечению коксартроза. Исследование проводили в день снятия гипсовой повязки (лонгеты). Все обследованные больные — мужчины в возрасте 23—46 лет. Пациенты лежали в удобной позе, расслабившись. Раздражающие монополярные электроды мы располагали в подколенных ямках. Стимулы прямоугольной формы длительностью 1 мс подавали не чаще чем через 15 с поочередно на каждую конечность. Для отведения биопотенциалов использовали биполярные серебряные электроды, укрепляемые на симметричных участках камбаловидных мышц. Регистрацию потенциалов проводили при помощи трехканального электромиографа «ДИЗА».

В результате исследований у больных, перенесших иммобилизацию в связи с травматическими повреждениями, было обнаружено повышение порога появления Н-ответа на стороне иммобилизации в среднем на $53 \pm 16\%$ по отношению к интактной конечности, для которой соответствующие значения приняты за 100% ($P < 0,01$). Отмечалось снижение максимальной амплитуды Н-ответа на $39,4 \pm 8\%$ ($P < 0,05$). Максимальная амплитуда М-ответа у всех обследованных на иммобилизованной конечности была ниже, разница составила $53,2 \pm 9\%$ ($P < 0,05$). В качестве примера на рис. 1 и 2 представлены индивидуальные графики динамики М- и Н-ответов 2 больных, у которых иммобилизация применялась в связи с травмой.

Иной характер имели изменения у больных, оперированных по поводу коксартроза. Максимальная амплитуда Н-ответов иммобилизованной конечности превышала амплитуду ответов на интактной стороне в среднем на 235%. Максимальная амплитуда моторного ответа иммобилизованной камбаловидной мышцы составила в среднем 167% величины М-ответа интактной мышцы. На рис. 3 представлен график динамики Н- и М-ответов больного, подвергавшегося иммобилизации конечности ввиду оперативного лечения левостороннего коксартроза. Можно предполагать, что описанные изменения рефлекторной возбудимости и моторного ответа у больных с коксартрозами связаны с определенными компенсаторными явлениями, возникающими в результате ограничения подвижности в тазобедренном суставе.

При исследовании уровня возвратного торможения было обнаружено его достоверное отличие в центре камбаловидной мышцы иммобилизованной конечности. Средний показатель возвратного торможения для всех значений кондиционирующего стимула уменьшился (что соответствует усилению возвратного торможения), составив 67% от значения среднего показателя для интактной конечности. Такое усиление возвратного торможения после иммобилизации было особенно характерно для средних и больших значений кондиционирующего стимула. При значениях, близких к пороговым, в ряде измерений возвратное торможение в центре иммобилизованной мышцы было ниже, чем в центре интактной. Последнее отмечалось у 1 больного с коксартрозом и у 1 с травматическим повреждением.

Различия данных, полученных при тестировании иммобилизованной и интактной конечности, могут быть отчасти связаны с увеличением нагрузки на интактную конечность во время иммобилизации, однако основной их причиной является, по-видимому, длительная локальная гипокинезия. Снижение рефлекторной возбудимости мотонейронов камбаловидной мышцы иммобилизованной конечности является следствием изменения афферентации. В условиях иммобилизации в двигательные центры

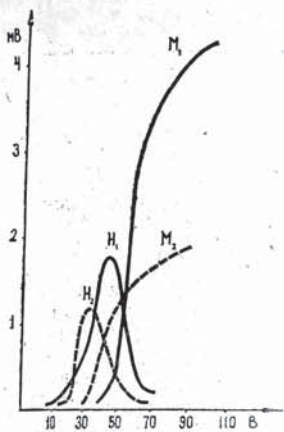


Рис. 1. График зависимости амплитуды Н- и М-ответов от величины стимула. Больной И. Диагноз: резаная рана связок левого коленного сустава. Продолжительность иммобилизации 75 дней.

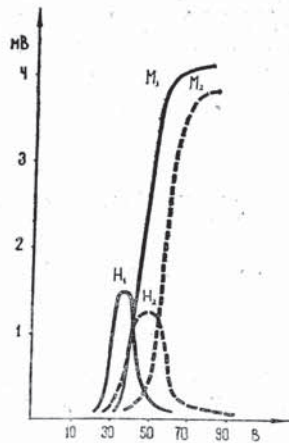


Рис. 2. График зависимости амплитуды Н- и М-ответов от величины стимула. Больной X. Диагноз: открытый оскольчатый перелом левого надколенника. Продолжительность иммобилизации 28 дней.

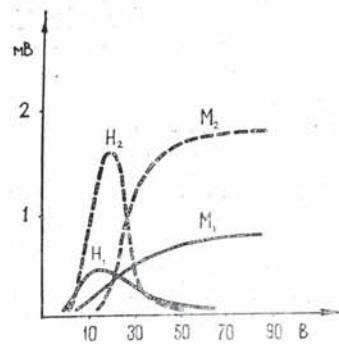


Рис. 3. График зависимости амплитуды Н- и М-ответов от величины стимула. Больной М. Диагноз: левосторонний коксартроз. Длительность иммобилизации 21 день.

По оси ординат — амплитуда ответов в милливольтгах, по оси абсцисс — величина стимула в вольтах.

перестает поступать поток обычных афферентных импульсов, что уже само по себе способствует развитию в них тормозного состояния. Кроме того, на развитии этого состояния могли сказаться ноцицептивные воздействия, связанные с травмой. Как показали наши исследования, одним из механизмов снижения рефлекторной возбудимости может являться усиление возвратного торможения мотонейронов мышц иммобилизованной конечности. Изменения моторного ответа подтверждают наличие дистрофических явлений в мышце в условиях гипокинезии.

ВЫВОДЫ

1. Иммобилизация нижней конечности в связи с травмой вызывает снижение биоэлектрической активности камбаловидной мышцы и рефлекторной возбудимости ее мотонейронов.
2. Возвратное торможение мотонейронов камбаловидной мышцы, подвергшейся иммобилизации, усилено по сравнению с торможением мотонейронов интактной мышцы.
3. Для повышения качества реабилитационной тактики следует при планировании лечебных мероприятий учитывать наличие нарушения функций спинальных центров при иммобилизации нижних конечностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ваза Ю. Д., Овсянников А. В. В кн.: Электромнографические исследования в клинике. Тбилиси, 1976.— 2. Гандельсман А. В. Двигательная функция и иммобилизация. Физиологическое исследование в ортопедической клинике. Автореф. докт. дисс. Л., 1952.— 3. Pierrot-Deseiligny E., Bussel V. Brain Res., 1975, 88, 105.

Поступила 25 декабря 1981 г.