

нем на 12%. Данный прием будет способствовать тому, что в послеоперационном периоде не произойдет относительного удлинения ауто-трансплантата, т.е. не наступит его функциональной неполноценности.

6. Формирование внутрикостного туннеля диаметром, превышающим поперечник ауто-трансплантата не более чем на 1 мм, во избежание свободного хода мягкотканной части трансплантата внутри канала.

7. Придание ауто-трансплантату перед этапом его проведения положения скручивания порядка 90° (по аналогии с нормальной передней крестообразной связкой). Благодаря этому при всех углах сгибания различные пучки ауто-трансплантата будут напрягаться по-разному, т.е. стабилизирующий эффект будет иметь место во всем диапазоне движений в суставе.

8. Выполнение после окончательной фиксации ауто-трансплантата нескольких циклических движений под контролем артроскопа, определение тонуса трансплантата и проверка отсутствия его контакта с костными структурами во всем диапазоне движений в суставе.

Разработанные профилактические меры, по нашему мнению, будут способствовать улучшению результатов лечения пациентов с повреждениями сумочно-связочного аппарата коленного сустава.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ремизов В.В. //Ортопед. травматол. — 1990. — N 9. — С. 1—6.
2. Шойлев Д. Спортивная травматология. — София, 1986.
3. Harner C.D. et al. //Am. J. Spots Med. — 1994. — Vol. 22, N 1. — P. 37—43.
4. Lane J.G. //Arthroscopy. — 1993. — Vol. 9, N 2. — P. 149—153.
5. Loose G. et al. ACL Graft Pretensioning. AAOSS Ann. Meet. — Lecture N 27. — Atlanta, 1996.
6. Prade R.F.L. et al. //Am. J. Spots Med. — 1994. — Vol. 22, N 2. — P. 198—203.

#### POSTOPERATIVE RELAPSES OF KNEE JOINT INSTABILITY AND THEIR PREVENTION

A.K. Orletskiy, Z.S. Mironova

One of the causes of postoperative relapses in capsuloligamentous knee joint injuries is destruction of the autograft used. Development conditions and possible localization of impingement syndrome associated with intra-articular stabilizing operations are presented. A number of preventive factors the performance of which during surgery would decrease the complication rate is suggested.

These factors include: correct topic disposition of intraosseous tunnels, polishing of the cutting surfaces of formed canals in femur and tibia, resection of medial surface of external tibial condyle, stretching of autograft before its application, etc.

© Коллектив авторов, 1997

С.П. Миронов, Т.М. Федотова,  
Г.Н. Берченко

#### ГЕТЕРОТОПИЧЕСКАЯ ОССИФИКАЦИЯ КАК ОСЛОЖНЕНИЕ РАЗРЫВА МЫШЦ У СПОРТСМЕНОВ

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Центр спортивной, балетной травмы и реабилитации, Москва

Авторы наблюдали 3 случая гетеротопической оссификации, развившейся после разрывов мышц нижних конечностей у футболистов — игроков команд высшей лиги. Описаны клиническая картина, результаты инструментальных исследований. Определены показания к оперативному лечению. Освещены особенности оперативного вмешательства и послеоперационного ведения больных. Все пациенты после проведенного хирургического лечения вернулись к прежним спортивным нагрузкам.

Гетеротопическая оссификация (образование кости в мягких тканях) является одним из осложнений травм опорно-двигательного аппарата, таких как ушиб мышц и суставов, растяжение связок, вывих конечности и др. В литературе сообщения об образовании оссификатов в мышце после ее растяжения или разрыва единичны [2, 3, 18]. Вместе с тем в спорте разрывы мышц являются одной из наиболее распространенных травм [10, 13, 16, 17], и осведомленность врача о возможности развития данного осложнения и способствующих этому факторах может помочь предупредить его и в конечном итоге свести к минимуму потерю спортивной трудоспособности.

Как известно, при разрыве мышцы наряду с повреждением мышечных волокон часто наблюдается той или иной степени повреждение внутримышечных кровеносных сосудов. Излившаяся из них кровь заполняет полость, образующуюся вследствие расхождения концов разорванных мышечных волокон, и проникает в окружающие ткани. В результате образуются внутри- или межмышечные гематомы [15]. Внутримышечные гематомы обыч-

но ограничиваются неповрежденным мышечным футляром. Межмышечные гематомы находятся в межмышечном пространстве и распространяются в дистальном направлении. Чаще всего они довольно быстро рассасываются, но в некоторых случаях может произойти организация гематомы с последующей ее оссификацией.

Развитие костного образования в мягких тканях большинство авторов объясняют особой продуктивной реакцией соединительной ткани: клетки мезенхимы при определенных условиях могут дифференцироваться в остеобласты с формированием в дальнейшем костной ткани. Наличие кровоизлияния является наиболее сильным и частым раздражителем организма в этом отношении [2—4]. К. Франке [6] на основании личных наблюдений пришел к выводу, что решающую роль здесь играет значительное повреждение соединительнотканых элементов мышцы, пропитывание ее излившейся кровью и связанное с этим длительное раздражение периферических нервных окончаний. Если на это наслаивается неправильно проводимое лечение (в частности, применение в ранние сроки после травмы глубокого массажа и тепла), то в итоге рефлекторно наступает формирование костной ткани [3, 9]. По мнению А.А. Коржа [3], чаще после разрыва мышцы имеет место оссификация, развившаяся в самой мышце, в межмышечных и межфасциальных промежутках, в местах скопления рыхлой соединительной ткани и клетчатки, где при травмах возникают обширные гематомы. Эти оссифицирующиеся гематомы и являются гетеротопическими оссификатами.

Диагностика гетеротопической оссификации остается сложной задачей [8]. Одним из наиболее ранних признаков ее является ограничение амплитуды движений в дистальном расположенном суставе [1], при пальпации определяются уплотнение, а также болезненность соответствующей мышцы. В последующем отмечается уменьшение силы конечности, появление периодических болей в месте бывшей травмы, т.е. симптоматика, свидетельствующая о снижении в какой-то степени функциональной способности мышцы [3]. Основное значение в диагностике имеет рентгенологическое исследование. По данным разных авторов [2, 3, 7, 18], оно позволяет выявить оссификацию в сроки от 16 дней до 5 нед после травмы. При

этом для оссификатов, образовавшихся после повреждения мышцы вследствие ее внезапно сокращения, характерно расположение по ходу волокон с отрогами в межмышечных промежутках [3].

При морфологическом исследовании в очаге гетеротопической оссификации обнаруживаются различной степени зрелости костные трабекулы. «Функциональное устройство» остеоида и костных трабекул в сочетании с отсутствием признаков анаплазии в пролиферирующих клетках позволяет исключить остеосаркому.

Основной метод лечения при гетеротопической оссификации — хирургический, хотя имеются сообщения о положительном эффекте применения при небольших оссификатах рентгенотерапии [1] и фонофореза 2% раствора уксусной кислоты [19]. Среди показаний к оперативному лечению обычно называют: 1) ограничение движений в близлежащих суставах, обусловленное механическим препятствием; 2) боль вследствие сдавления или раздражения нервного ствола оссификатом; 3) значительные размеры оссификата при легком и неопасном хирургическом доступе к нему; 4) диагностически неясные случаи или подозрения на малигнизацию травматического оссификата [3, 5]. О.Ш. Буачидзе [2] относит к ним также снижение силы и атрофию мышц. Ряд авторов [4, 12] считают, что резкое нарушение функции конечности и постоянные боли при физической нагрузке у спортсменов, затрудняющие занятия спортом, являются абсолютным показанием к удалению оссификатов.

По мнению А.А. Коржа [3], О.Ш. Буачидзе [2], операцию следует проводить после полного созревания оссификата, т.е. через 2,5—3,5 мес после травмы. Другие авторы [11] оптимальным сроком для оперативного вмешательства считают 6—7-й месяц. Возникновение рецидивов после оперативного вмешательства они связывают с сохранением или возобновлением условий, благоприятствующих процессу оссификации. В свете этого необходимы тщательный гемостаз во время операции и дренирование операционной раны. Д.Н. О'Donoghue [14] рекомендует применять после операции гипсовую иммобилизацию в течение 6—8 нед.

Малочисленность работ по изучению гетеротопической оссификации после разрыва мышц у спортсменов побудила нас к проведению клинико-инструментального и патоморфологического исследования особенностей дан-

ной патологии и поиску оптимального метода лечения.

**Материалы и методы исследования.** В клинике спортивной и балетной травмы с 1991 по 1996 г. наблюдались 3 больных с гетеротопической оссификацией. Это были футболисты — игроки команд высшей лиги в возрасте от 19 до 23 лет. Все они получили непрямую травму во время игры в футбол в результате резкого форсированного растяжения сокращенной мышцы. Повреждение локализовалось у одного больного в области прямой головки четырехглавой мышцы бедра, у другого — в заднем отделе бедра и у третьего — в области приводящих мышц бедра. После получения травмы все трое пострадавших не смогли сразу продолжить спортивные занятия, но только одному из них из-за остро возникшей болевой контрактуры в коленном суставе была оказана первая помощь: иммобилизация конечности гипсовой лонгетой и аппликация холода. Через сутки после травмы у всех пациентов имелись острая боль в области повреждения и отек. Несмотря на это один пострадавший продолжал спортивные занятия, снизив их интенсивность и объем, в течение 1,5 мес и лишь по прошествии этого времени в связи с сохранявшимися болями прошел курс консервативного лечения, включавший ультразвуковую терапию, парафиновые аппликации, упражнения на растяжение, внутримышечные инъекции «неотона». Двое других пациентов сразу после травмы получили физиотерапевтическое лечение, массаж, инъекции в область повреждения лекарственных препаратов (румалон, кеналог, амбене и др.). После проведенного лечения у них наступило улучшение, но при возобновлении тренировок боли вновь усилились.

В нашу клинику больные обратились через 3—5 мес после травмы. Основными жалобами при поступлении были чувство дискомфорта в месте травмы, боли при физической нагрузке, слабость поврежденной ноги. Одного пациента беспокоило ощущение натяжения в области повреждения.

Патогномоничными для данного осложнения клиническими симптомами являлись гипотрофия мышц бедра, наличие подвижного, умеренно болезненного уплотнения различной протяженности в области повреждения, незначительное снижение силы травмированной конечности. Рентгенологическое исследование и проведенная у 2 больных компьютерная то-

мография позволили выявить оссификаты разной протяженности. На ультрасонограммах в месте их расположения определялся гиперэхогенный участок с теневой дорожкой за ним, что указывало на наличие оссификата. Двум больным для оценки степени зрелости оссификата было проведено радионуклидное исследование по методике, предложенной С.П. Мироновым и соавт. (а.с. № 1017304-А, 1983). Относительный коэффициент накопления радиофармпрепарата в области повреждения составил 1,5, что свидетельствовало о созревании оссификата.

Клинические анализы крови у всех пациентов были в пределах нормы, при биохимическом исследовании крови у 2 больных обнаружено снижение уровня альбуминов до 44% и повышение содержания гамма-глобулинов до 33%.

Показанием к оперативному вмешательству мы считали наличие у пациентов ощущения дискомфорта и боли при физических нагрузках, снижение силы травмированной ноги, ограничивающие спортивную трудоспособность, молодой возраст больных и их профессиональное занятие спортом, зрелость оссификата (срок после травмы более 3 мес). Так как существующие методы консервативного лечения обычно применяются при небольших размерах оссификатов, в случае их незрелости, то использование консервативного лечения у наших больных мы считали нецелесообразным.

Операцию выполняли под проводниковой или общей анестезией. Важным считали тщательное выделение оссификатов, полное их удаление, осуществление по показаниям пластики мягких тканей, тщательный гемостаз и дренирование операционной раны.

Во время оперативного вмешательства у 2 больных была обнаружена оссифицирующаяся гематома. В одном случае она локализовалась в заднем отделе бедра и располагалась между двуглавой и полусухожильной мышцами, в другом — в паховой области, под местом мышечно-сухожильного соединения длинной приводящей мышцы бедра. У третьего больного оссификат располагался в толще прямой головки четырехглавой мышцы бедра. Все три препарата были направлены на морфологическое исследование.

В послеоперационном периоде большое значение придавали созданию условий, препятствующих повторному кровоизлиянию и вос-





Рис. 1. Гетеротопическая кость, по строению близкая к кортикальной кости, отличающаяся незрелостью, неравномерным обызвествлением и расположением остеоцитов, отсутствием линий склеивания. Здесь и на рис. 2: окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100.



Рис. 2. Незрелая гетеротопическая кость. Видны отдельные линии склеивания извилистого характера.

палению в области хирургического вмешательства. С этой целью в ближайшие дни после операции больным назначали строгий постельный режим. С первого дня проводили лекарственную терапию: индометацин по 1 таблетке 3 раза в день в течение 3 нед, альфа-химотрипсин по 5 мг внутримышечно 2 раза в неделю (всего 10 инъекций). Ежедневно делали перевязки с аппликацией вокруг шва гепариновой мази. С 6-го дня после операции назначали выполнение активных движений в близлежащих суставах («в пределах боли») 3 раза в день по 10—15 мин в медленном темпе. После снятия швов и контрольного клинического и ультразвукового (для исключения гематомы в области оперативного вмешательства) обследования приступали к восстановительному лечению. Оно заключалось в занятиях лечебной гимнастикой в зале лечебной физкультуры и на первом этапе было направлено на восстановление эластичности мышцы, а на втором — ее силы.

**Результаты.** Примененные инструментальные методы оказались высокоинформативными в диагностике гетеротопических оссификатов, что подтверждено патоморфологическим исследованием.

К спортивным нагрузкам пациенты приступили в среднем через 6 нед после операции. Отдаленные результаты лечения оценены в сроки от 1 года до 3 лет. Из бесед с больными выяснено, что все они вернулись в спорт и выступают за команды высшей лиги. Жалоб на боли в области оперативного вмешательства нет. При клиническом и инструментальном обследовании данных, свидетельствующих о рецидиве, не получено.

В качестве примера приводим одно из наблюдений.

**Б о л ь н о й Д.,** 23 лет, мастер спорта по футболу, игрок команды высшей лиги. Поступил в клинику с жалобами на боли в левой паховой области при резких движениях. За 3 мес до этого перенес травму: на тренировке во время удара по мячу внутренним отделом левой стопы получил встречный удар, в результате чего нога была резко отведена, возникла боль в паховой области. На следующий день развился отек бедра. Лечился физиопроцедурами, массажем с кратковременным эффектом. При возобновлении тренировок боли усилились.

**Клинически:** при пальпации отмечается болезненность в области проксимального сухожильно-мышечного соединения длинной приводящей мышцы левого бедра, определяется участок уплотнения тканей в этой области размером 1,5 × 1 см. Попытка приведения с сопротивлением отведенной и согнутой в коленном суставе ноги сопровождается усилением боли. Рентгенологически выявляется оссификат в области левой лонной кости 2,5 × 1 см. Ультразвуковое сканирование: наличие гиперэхогенного участка в левой паховой области с теневой дорожкой за ним. Радионуклидное исследование: очаг гиперфиксации радиофармпрепарата в проекции левой лонной кости, относительный коэффициент равен 1,5. При биохимическом исследовании крови выявлено снижение уровня альбуминов до 44,2% и повышение уровня гаммаглобулинов до 33,2%. Электронейромиографическое исследование показало умеренное снижение произвольной био-электрической активности длинной приводящей мышцы левого бедра. **Диагноз:** гетеротопическая оссификация в левой паховой области.

Во время оперативного вмешательства обнаружены рубцовые изменения в области проксимального сухожильно-мышечного соединения длинной приводящей мышцы бедра. Рубцы иссечены. Под ними найдены три оссификата: один размером 2 × 1 и два — 1 × 0,8 см, которые удалены.

При морфологическом исследовании гетеротопических оссификатов выявлена в основном незрелая



новообразованная кость с неполноценной архитектурой: пластинчатое строение отсутствует, каналы кости отличаются разнонаправленной ориентацией, остециты распределены неравномерно (рис. 1). Линии склеивания малочисленны, имеют неровный, ломаный характер, межклеточный матрикс кости окрашивается неравномерно (рис. 2), в межбалочных пространствах рыхлая клеточно-волоконистая ткань с избыточным содержанием сосудистых элементов. Поверхность кости неровная, часто обнаруживаются лакуны резорбции, содержащие остеокласты и гистиоциты. Вблизи новообразованной кости в элементах соединительнотканых волокон выявляются разрозненные, малодифференцированные клеточные элементы мезенхимального происхождения, которые, по видимому, постепенно превращаются в хрящевые и костные клетки, поскольку именно в этих участках наблюдается активное образование и обызвествление гетеротопической кости.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Больной получал индометацин в таблетках в течение 3 нед, делались перевязки с аппликацией гепариновой мази вокруг шва. После снятия швов проведен курс восстановительного лечения. К тренировкам пациент приступил через 6 нед после операции. Осмотрен через 6 и 12 мес: жалоб нет, пальпация длинной приводящей мышцы бедра и приведение бедра с сопротивлением безболезненны. При ультразвуковом и рентгенологическом обследовании патологических изменений не обнаружено. Результат лечения расценен как хороший.

**Заключение.** Гетеротопическая оссификация после разрыва мышц у спортсменов встречается нечасто, но приводит к значительному снижению спортивной работоспособности. Процессу оссификации способствуют запоздалое начало лечения полученного повреждения, а также неадекватное лечение (применение в ранние сроки после травмы массажа, тепловых физиотерапевтических процедур, инъекций в область разрыва мышцы некоторых лекарственных препаратов — румалона, кеналого и др.). Патогномичными для данного осложнения клиническими симптомами являются гипотрофия мышц поврежденного сегмента конечности, наличие подвижного, умеренно болезненного уплотнения различной протяженности в области повреждения, снижение силы травмированной конечности. Больные обычно жалуются на боли при физической нагрузке и слабость травмированной конечности. Информативными инструментальными методами обследования являются рентгенологический, компьютерно-томографический, ультрасонографический. Патогистологически осси-

фикаты представляют собой различной степени зрелости костные образования с неполноценной архитектурой. При неэффективности консервативного лечения, а также в случаях, когда после травмы прошло 3 мес и более, показано оперативное вмешательство. Производится иссечение оссификата и при необходимости — пластика мягких тканей. Большое значение имеют тщательный гемостаз и дренирование операционной раны. Для предупреждения повторной оссификации важно создание покоя конечности после операции, применение индометацина и препаратов, способствующих резорбции послеоперационной гематомы. При соблюдении этих условий повторной оссификации не наблюдается и пациенты возвращаются к прежним спортивным нагрузкам.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белозер В.И., Константинов К.М., Ефимов А.Т. //Ортопед. травматол. — 1989. — N 1. — С. 56—57.
2. Буачидзе О.Ш. //Ошибки и осложнения при лечении повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата. — М., 1978. — С. 53—56.
3. Корж А.А. Гетеротопические травматические оссификации. — М., 1963. — С. 106—111.
4. Миронова З.С., Малова М.Н., Баднин И.А. Хроническая микротравма мышц, сухожилий и костной ткани (клинико-функциональные изменения и лечение): Метод. рекомендации. — М., 1985.
5. Садыхов А.Г., Гамидов Э.М., Абдулаев Н.М. //Труды Бакинского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии. — Баку, 1976. — С. 92—101.
6. Франке К. Спортивная травматология. — М., 1981.
7. Bowerman J.W. Radiology and injury in Sport. — New York, 1977.
8. Cushner F.D., Morwessel R.M. // Rev. Orthop. Traum. — 1992. — Vol. 21, N 11. — P. 1319—1326.
9. Danchik I.I., Yochum T.R., Aspegren D.D. //J. Manipul. Phys. Ther. — 1993. — Vol. 16, N 9. — P. 605—614.
10. Glick J.M. //Phys. Sports Med. — 1980. — N 8. — P. 73—77.
11. Hait G., Boswick J.A., Stone N.H. //J. Trauma. — 1970. — Vol. 10, N 5. — P. 405—411.
12. Kulund D.N. The injured athlete. — Philadelphia, 1985.
13. Noonan T.J., Best T.M., Seaber A.V., Garrett W.E. //Am. J. Sports Med. — 1994. — Vol. 22, N 2. — P. 257—261.
14. O'Donoghue D.H. Treatment of injuries to athletes. — New York, 1976.
15. Peterson L., Renstrom P. Sports injuries. Their prevention and treatment. — London, 1992.
16. Reddy A.S., Noonan T.J., Reedy M.K. //Transaction of the Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society. — 1992. — Vol. 17. — P. 517.
17. Salter R.B. Textbook of Disorders and Injuries of the Musculo-Skeletal System. — Baltimore, 1970.
18. Tredget T., Goldberger C.V., Bose B. //J. Canad. Med. Ass. — 1977. — Vol. 116, N 1. — P. 65—66.
19. Wieder D.L. //Phys. Ther. — 1992. — Vol. 72, N 2. — P. 133—137.

## HETEROTOPIC OSSIFICATION AS A COMPLICATION OF MUSCLE RUPTURE IN ATHLETES

S.P. Mironov, T.M. Fedotova, G.N. Berchenko

Authors observed 3 cases of heterotopic ossification that was a rare complication of the rupture of low limb muscles in top football-players. Clinical manifestations, results of examinations were presented. Indications for operative treatment were defined. Peculiarities of surgical intervention and postoperative management were shown. After operative treatment all patients returned to their previous sports loads.

© М.Б. Цыкунов, И.С. Косов, 1997

М.Б. Цыкунов, И.С. Косов

### ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ ЧЕТЫРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ БЕДРА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА (СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИК)

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Представлены результаты сравнительного анализа эффективности различных методов электростимуляции четырехглавой мышцы бедра при повреждениях связок коленного сустава. Исследования проведены в 5 группах по 12 человек в каждой (спортсмены в возрасте 17—30 лет). В 1-й группе использовали методику электростимуляции с помощью модуля VIF (аппарат фирмы ЕТМ, Франция), во 2-й (контрольной) группе применяли аппарат «Стимул-01», в 3-й группе проводили стимуляцию четырехглавой мышцы бедра в ходьбе с помощью корректора движений, разработанного в ЦНИИПП, в 4-й — избирательную электростимуляцию внутренней широкой мышцы бедра в ходьбе с помощью корректора ЦНИИПП, в 5-й группе использовали оригинальную методику динамической электростимуляции при помощи модуля VIF с отягощением. Эффективность оценивали по приросту мышечной силы (динамометрический тест) и тонуса (по Сцирмай). Результаты анализа показали наибольшую эффективность динамической электростимуляции с дополнительным отягощением.

Одной из главных задач при проведении комплекса реабилитационных мероприятий у пострадавших с повреждениями капсульно-связочных структур коленного сустава и их последствиями является укрепление околосуставных мышц. Наибольшие сложности возникают при необходимости избирательной тренировки односуставных головок четырехглавой мышцы бедра. Снизить сроки восстановления мышечной

силы позволяет электростимуляция [2, 3, 6—9]. В сочетании с физическими упражнениями ее считают одним из наиболее эффективных средств тренировки мышц при их гипотрофии. Искусственный электрический сигнал заменяет естественный нервный импульс и вызывает, в зависимости от силы и частоты тока, меньшее или большее мышечное сокращение — вплоть до тетануса, т.е. с подключением всех двигательных единиц, чего никогда не удастся получить при выполнении физических упражнений. Электростимуляция мышц может усилить возбудимость мотонейронов в равной степени как за счет прямой активизации двигательных единиц, так и в результате афферентной импульсации с рецепторов кожи по механизму внутренней обратной связи [1, 4, 5].

Таким образом, по данным литературы, электростимуляция способна вызывать сильное напряжение мышц, которое может многократно повторяться, число таких сокращений может быть значительно больше, чем произвольных, поскольку утомление развивается раньше в двигательных центрах и лишь затем в мышцах. В настоящее время применяется множество методик электростимуляции. Вопрос о том, какие из них более эффективны, остается нерешенным.

Целью нашего исследования было сравнение эффективности различных методик электростимуляции, используемых при повреждениях капсульно-связочных структур коленного сустава.

Мы апробировали методику электростимуляции на модуле VIF фирмы ЕТМ (Франция). Данный модуль состоит из двух генераторов, которые позволяют получать широкий спектр импульсных токов, изменяя их силу и частоту. В нашей работе использовались ритмичные двунаправленные токи с частотой подачи импульсов 50—300 Гц и силой, достаточной для тетанизации, в режиме «посыл/пауза» — 2 с посыл, затем 2 с пауза или 4 с посыл и 4 с пауза (2:2 или 4:4), что позволяло избежать химических ожогов под электродами и привыкания организма. Electroды большой площади (250—500 см<sup>2</sup>) накладывали на кожу у мест прикрепления четырехглавой мышцы бедра (передняя поверхность верхней трети бедра и выше верхнего полюса надколенника). Длительность процедуры составляла 30 мин, курс включал 15 процедур.

При оценке эффективности метода сопоставляли результаты, полученные в двух группах, в каждую из которых входило по 12 больных с антеромедиальной нестабильностью

