

В разработке комплекса профилактических мер, направленных на предупреждение постдистракционных первичномышечных и нервальных амиотрофий, а также их наиболее типичных последствий - развития суставной недостаточности, особое внимание уделено оптимизации темпов и ритмов дистракции. Последнее повлекло за собой разработку и совершенствование автодистракторных систем, обеспечивающих, по данным экспериментально-морфологических исследований, более устойчивое динамическое равновесие реактивно-репаративных изменений в костной и мягких тканях. Цель настоящей работы состояла в сравнительной оценке функционального состояния мышц и нервов нижних конечностей после удлинения бедра и голени с использованием аппаратов Илизарова с ручной подкруткой (темп - 1 мм/сутки, частота дискретизации - 4) и автодистракторов (темп - 1 мм/сутки, частота дискретизации - 60) у больных с асимметриями в длине ног различной этиологии.

До и в различные сроки (от 1 мес. до 6 лет) после лечения обследовано 154 больных в возрасте от 8 до 49 лет. Этиология укорочения конечностей: врожденная аномалия развития, последствия остеомиелита, травмы и костно-суставного туберкулеза. При удлинении бедра автодистрактор применялся в 13 случаях, голени - в 17. Использованы методы глобальной (тест - "максимальное произвольное напряжение") и стимуляционной электромиографии. Анализировались спектральные и амплитудно-частотные характеристики суммарной ЭМГ мышц бедра и голени (m.rectus fem., m.biceps fem., m.tibialis ant., m.gastrocnemius), основные характеристики М-ответов m.tibialis ant., m.gastrocnemius (c.lat.), m.soleus, m.extensor hall.br., flexor hall.br. и Н-рефлексов m.gastrocnemius (lat.) и m.soleus, а также максимальная скорость распространения возбуждения по двигательным волокнам p.peroneus и n.tibialis на участке "коленный - голеностопный суставы" интактной и укороченной конечностей. Регистрация и анализ произвольной и вызванной форм биоэлектрической активности производилась с помощью цифровых ЭМГ-систем "1500" (DANTEC, Дания) и BASIS-2381 (BIOMEDICA, Италия).

Результаты ЭМГ-обследований, проведенных в ближайшие и отдаленные сроки после лечения, свидетельствуют о том, что удлинение бедра или голени даже на сравнительно небольшие величины (до 10%) влечет за собой пролонгированные реконструктивные изменения в структурно-функциональной организации подвергнутых растяжению мышц. Последнее нашло отражение во фрагментировании кривой спектра мощности их суммарных ЭМГ, его сужении, снижении доминирующей частоты и средней амплитуды ЭМГ. Установлено также, что совокупность показателей, характеризующая степень постфиксационного отклонения параметров М-ответов и Н-рефлексов от дооперационных величин и данных интактной конечности, может быть использована в качестве надежного критерия травматичности применяемой методики дистракционного остеосинтеза, ориентированного на состояние двигательных и чувствительных волокон седалищного нерва и его основных ветвей. В этом смысле следует особо подчеркнуть высокую информативность проксимально-дистальных градиентов, рассчитанных по длительности и амплитуде М-ответов тыльных и подошвенных мышц стопы. Сопоставление ЭМГ-данных в парах больных, сходных по возрасту и набору клинико-конституциональных признаков, свидетельствует о более интенсивном течении адаптационных перестроек в периферических структурах двигательных единиц при использовании автодистракторных систем. На основе полученного нами пакета данных разработан интегральный критерий (S), отражающий интенсивность альтерирующих воздействий на нейромоторные и нейросенсорные структуры удлиняемой конечности (моно- или билатеральность, моно- или полисегментарность, частотный режим удлинения), а также роль факторов (возраст, этиология укорочения, относительные величины исходного укорочения и последующего удлинения, его этапность, использование специализированных

реабилитационных методик, применение в постфиксационном периоде иммобилизации конечности), модулирующих в процессе дистракции, фиксации и после ее завершения динамику реактивно-репаративных изменений в нервах и мышцах. Выявленные в данной работе клинико-нейрофизиологические корреляции представляют определенную ценность в плане объективизации выбора оптимальной тактики лечения и прогнозирования его функциональных исходов.

А. П. Шеин, М. С. Сайфутдинов, Т. В. Сизова
(Курган)

Информационные процессы на разных уровнях соматосенсорного анализатора у больных при удлинении конечностей по Илизарову

Information processes at different levels of somatosensory analysator in patients during limb elongation according to Ilizarov

Разработка эффективных методов профилактики и коррекции патологических моторных программ, формирующихся у больных в процессе и после дистракционного остеосинтеза нуждается в получении сведений, касающихся изменений в периферических афферентных структурах соматосенсорного анализатора и связанных с ними особенностей организации информационных процессов в его центральных отделах у соответствующей категории больных на различных этапах лечебно-реабилитационного процесса.

Методом соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) до лечения, в различные сроки дистракции, фиксации и после снятия аппарата Илизарова обследовано 85 больных 9-42 лет с односторонними укорочениями верхних (45) и нижних (40) конечностей различной этиологии (достигнутые величины удлинения верхних конечностей - 3,5-14,5 см, нижних - 6,0-13,0 см.).

Все полученные электрограммы усредненной, вызванной электрокожной стимуляцией (использованная интенсивность стимулов - двойной сенсорный порог) биоэлектрической активности (ВБА) были классифицированы на пять типов (T1-T5) в зависимости от степени приближения к нормальной структуре ССВП: T1 - высокочастотный низкоамплитудный биоэлектрический паттерн, иногда с низкочастотной составляющей по типу смещения изолинии, не содержащий типичных компонент ССВП; T2 - усредненный альфа-ритм, не содержащий отчетливых компонент ССВП; T3 - усредненный альфа-ритм, содержащий отдельные измененные по характеристикам компоненты ССВП; T4 - биоэлектрический паттерн, содержащий все или отдельные измененные по характеристикам компоненты ССВП; T5 - биоэлектрические паттерны типичных ССВП, характеризующие норму. Учитывая стохастичность взаимосвязей между реальными изменениями нейрональной активности и их электрофизиологическими проявлениями, мы полагаем, что более обоснованно о развитии локального сенсорного дефицита при удлинении конечностей, связанного с реактивно-репаративными изменениями преимущественно в системе т.н. высокопроводящих афферентных нервных волокон (афференты механорецепторов кожи, мышц, фасций, сухожилий и суставов) можно судить по сочетаниям T2, T3 или T4 ВБА оперированной (ОП) конечности с T4 или T5 ВБА, регистрируемой при стимуляции соответствующих рецептивных полей контрлатеральной (КЛ). При этом, сочетания T5(КЛ)-T5(ОП), T4(КЛ)-T5(ОП) и T4(КЛ)-T4(ОП) свидетельствуют об отсутствии сенсорного дефицита, а T5(КЛ)-T4(ОП), T5(КЛ)-T3(ОП), T5(КЛ)-T2(ОП), T4(КЛ)-T3(ОП) и T4(КЛ)-T2(ОП) - о его наличии. Приведенный ряд комбинаций ранжирован в направлении возрастания степени сенсорного дефицита и, одновременно, сенсорного шума в неспецифической (экстралемнисковой) афферентной подсистеме. Каждой комбинации, полученной

в одном обследовании при тестировании двух пар рецептивных полей, присваивается количество баллов равное сумме рангов выделенных типов ВБА (комбинации первой группы дополняются двумя добавочными баллами). Таким образом, сумма баллов, начиная от верхнего предела "20" и ниже, будет обратно пропорциональна уровню имеющейся у пациента сенсорной недостаточности.

Подсчет суммы баллов по предложенной нами методике на различных этапах удлинения конечности зафиксировал ее прогрессирующее снижение в процессе distraction и фиксации, а также возврат к исходным величинам в различные сроки после снятия аппарата Илизарова. Такая динамика выделенного интегрального показателя вполне согласуется с нашими представлениями о развитии локального сенсорного дефицита и ослаблении тонического тормозного влияния специфической афферентации на неспецифическую, что дополнительно отражается в снижении порогов болевой чувствительности, появлении спонтанных парестезий, гиперестезий и болей по ходу нервных стволов, а также характерном изменении амплитудно-временных характеристик ССВП (угнетении до полного выпадения ранних компонент при неизменности или увеличении промежуточных и поздних).

Формирование локального дефицита специфической афферентации (в сочетании с избыточностью неспецифической) при удлинении конечностей ведет к развитию в различной степени выраженных признаков парциальных нарушений в системе "схема тела" периферического генеза, что требует в отдельных случаях привлечения специализированных корригирующих методик с применением средств электростимуляции и функционального биоуправления.

В. А. Щуров, А. В. Попков, С. О. Мурадисинов
(Курган)

Кровоснабжение голени в условиях автоматической distraction

Leg blood supply in automatic distraction

Важнейшим условием сохранения функции конечности после ее удлинения является отсутствие ишемических повреждений тканей, когда в период distraction величина внутритканевого давления не превышает критический уровень перекрытия артериального русла. Несмотря на то, что живые ткани обладают пластичностью и на увеличение напряжения растяжения отвечают ускорением роста, эти формы компенсации прироста distraction усилий могут оказаться недостаточными из-за своей инертности. Для предотвращения повреждения тканей, возможных при рывковых усилиях предложена методика удлинения сегментов конечностей в автоматическом режиме.

Если предположить, что при ручной подкрутке с дробностью 4 раза в сутки возникают ишемические расстройства, то должна выявляться компенсаторная реакция - постишемическая гиперемия с ускорением шунтового кровотока. Работ, в которых бы описывались особенности кровоснабжения тканей при удлинении конечности у больных в автоматическом режиме, практически нет.

В процессе лечения обследовано 50 больных в возрасте от 6 до 43 лет с величиной анатомического укорочения конечности от 2 до 23 см. Среди пациентов было 34 человека с последствиями врожденного нарушения роста одной из нижних конечностей, 9 с последствиями перенесенного полиомиелита и 7 - остеомиелита. У 30 больных удлинение конечности выполнено с использованием автодистракторов (1 группа), у остальных - с помощью ручной подкрутки (2 группа). У больных 1 группы укорочение голени сочеталось с укорочением бедра в 84% случаев, у больных 2 группы - в 60%. Деформации стоп наблюдались соответственно в 52% и 80%, вальгусная деформация коленного сустава - в 28% и 40% случаев. Исследование кровоснабжения голени произ-

водилось с помощью метода окклюзионной плетизмографии (прибор "PERIQUANT-3500", Швеция). Для оценки капиллярного кровотока тыла стопы с помощью игольчатых платиновых электродов (полярнографический анализатор РА-2, Чехословакия) определялась скорость полувывывания водорода.

До лечения интенсивность кровоснабжения отстающей в росте голени была снижена на 15% и, в отличие от интактной конечности, уменьшалась по мере увеличения возраста больных (на 45%).

В период distraction показатель упругости икроножной мышцы у больных 1 и 2 групп повышался соответственно в 2 и 3 раза, показатель упругости кожных покровов - в 2,5 и в 8 раз.

Объемная скорость кровотока также сравнительно больше увеличивалась при ручной подкрутке. Однако индекс пикового кровотока, отражающий резервные возможности сосудистого русла, у больных снижался соответственно на 11% и 23%, напряжение кислорода в тканях стопы уменьшалось на 21% и 31%. Задолженность тканей по кислороду после проведения ишемической пробы при автодистракции компенсировалась на 47%, при ручной подкрутке - на 37%. Это указывает на ускорение шунтового кровотока, более выраженного у больных 2 группы. Тканевой кровоток возрастал соответственно на 27% и на 5%.

После окончания distraction (t, дни) постепенно нормализовался показатель упругости мышц: $D = 901/t + 104$; $r = 0,998$, $p, 0,001$. Если в первые дни после окончания distraction у больных 1 группы скорость кровотока составляла 79% от исходного уровня, у больных 2 группы 24%, то через 3 года - соответственно 89% и 75%. По мере увеличения сроков после лечения (T, мес.) сокращалась разница между величинами кровотока удлиненной и интактной конечностей: $DF = T/(1,55 * T + 21,7)$; $r = 0,874$, $p, 0,01$. Увеличение оптической плотности рентгеновского изображения регенерата в период фиксации у больных 1 группы происходило с темпом $18\% \pm 2$, у больных 2 группы - $7\% \pm 3$ в месяц. Сроки фиксации соотнесенные с высотой регенерата равнялись соответственно 11,6 и 24,8 дням/см. Достигнута полная компенсация отставания голени в продольных размерах (у детей получено переудлинение на 2-3 см, с учетом последующего отставания в росте). Клинически удлинение в автоматическом режиме, как правило, не сопровождалось ощущением болезненности, нарушениями чувствительности, что позволяло пациентам больше передвигаться с опорой на больную конечность, поддерживать функцию смежных суставов с помощью средств ЛФК.

Таким образом, при удлинении голени в автоматическом режиме наблюдаются меньшее напряжение растяжения тканей, высокие показатели капиллярного кровотока и темпы компактизации костного регенерата и более раннее восстановление опороспособности конечности.

Д.Здравковик, К.С.Кристensen, П.Ласс
(Дания)

D. Zdravkovic, K. S. Christensen, P. Lass (Denmark)

Лечение синдактилии методом Илизарова Syndactylia treated with the Ilizarov method

С использованием миниаппарата Илизарова лечили два случая врожденной синдактилии у детей 3-х и 4-х лет. В одном случае две соединительнотканые перепонки одновременно подвергали distraction.

Результаты. При отделении отмечалась хорошая васкуляризация пальцев. Необходимость в кожной трансплантации не устранялась ввиду уменьшения эластичности и толщины кожи. Проблем с заживлением раны не было, как и инфекций в области проведения спиц.

Данный метод можно рекомендовать для лечения случаев синдактилии, если в ином случае при отделении пальцев имеется опасность ишемии из-за недостаточного артериаль-