

© Группа авторов, 2006

Функциональное состояние соматосенсорного анализатора у больных ахондроплазией после удлинения верхних и нижних конечностей

М.С. Сайфутдинов, А.М. Аранович, К.И. Новиков, О.В. Климов

The functional state of somatosensory analyzer in patients with achondroplasia after lengthening of the upper and lower limbs

M.S. Saifoutdinov, A.M. Aranovich, K.I. Novikov, O.V. Klimov

Федеральное государственное учреждение науки

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росздрава», г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

На 50 больных ахондроплазией (10-35 лет), обследованных методом соматосенсорных вызванных потенциалов до и в различные сроки после удлинения методом бифокального distraction остеосинтеза верхних и нижних конечностей, было показано нарушение баланса специфической и неспецифической составляющих соматосенсорной афферентации под влиянием длительного дозированного растяжения тканей конечности. При этом развивался дефицит специфической афферентации на фоне усиления неспецифической, что играет важную роль в генезе постдистракционных контрактур.

Ключевые слова: ахондроплазия, distraction остеосинтез, контрактуры, соматосенсорные вызванные потенциалы, соматосенсорный анализатор.

50 patients with achondroplasia (age: 10-35 years) were examined by the method of somatosensory evoked potentials before lengthening and in different periods after it using the technique of bifocal distraction osteosynthesis of the upper and lower limbs. It was demonstrated the disorder of the balance of the specific and non-specific components of somatosensory afferentation under the influence of prolonged graduated tension of limb tissues. Besides, the deficit of specific afferentation has been developed through the enhancement of non-specific one, that is of importance for genesis of postdistraction contractures.

Keywords: achondroplasia, distraction osteosynthesis, contractures, somatosensory evoked potentials, somatosensory analyzer.

Удлинение конечностей методом distraction остеосинтеза у больных ахондроплазией приводит к изменению их анатомических пропорций, что в сочетании с функциональной недостаточностью мышц удлинённого и дистального сегментов, сохраняющейся в течение полутора-двух лет после снятия аппарата Илизарова [1-3], создаёт опасность развития осложнений в виде дополнительной ортопедической патологии [4], в том числе контрактур крупных суставов. Всё это делает актуальным поиск способов целенаправленной коррекции процессов формирования новых двигательных навыков, обеспечивающих эффективное использование пациентом удлинённых конечностей. В связи с этим интересные результаты были получены при использовании электростимуляции мышц удлиняемых конечностей у больных ахондроплазией [5]. Однако данный метод реабилитации направлен преимущественно на коррекцию функционального состояния (ФС) эфферентного звена системы построения и регуляции движений, и в меньшей степени (лишь косвенно) влияет на афферентные структуры [6, 7], в то время как последние подвержены значительным постдистракционным изменениям. О чём свидетельст-

вует уменьшение, вплоть до полного угнетения Н-ответов трёхглавой мышцы голени [8] и изменений параметров усреднённой вызванной биоэлектрической активности [ВБА] первичной соматосенсорной коры головного мозга [9].

В настоящее время сенсорное обеспечение моторной активности у больных ахондроплазией в условиях distraction остеосинтеза и после его завершения остается за рамками диагностики и терапевтического воздействия, в то время как сведения о функциональном состоянии двигательного анализатора имеют особо важное значение при применении таких методов реабилитации, как функциональное биоуправление (ФБУ), основанное на принципе биологической обратной связи (БОС). В ряде работ [10-19] была показана перспективность использования ФБУ с электромиографической обратной связью (ЭМГ-БОС) как инструмента целенаправленной коррекции двигательных навыков в условиях distraction остеосинтеза. Поэтому получение информации о состоянии соматосенсорной системы у больных ахондроплазией в условиях distraction остеосинтеза является важным предварительным условием внедрения ФБУ в комплекс реабилитационных мероприятий для

данной категории больных [11, 13].

Проведенные нами предварительные исследования [9, 20-24] показали, что для тестирования функционального состояния двигательного анализатора в условиях дистракционного остеосинтеза может быть использован метод соматосенсорных вызванных потенциалов (**ССВП**), который успешно применялся в клинической

диагностике [25], в частности для прогнозирования результатов лечения некоторых двигательных расстройств [26].

Целью настоящей работы является тестирование функционального состояния соматосенсорного анализатора у больных ахондроплазией до и в разные сроки после удлинения верхних и нижних конечностей методом Илизарова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

По общепринятой методике [25] обследовано 50 больных ахондроплазией (10-35 лет) до и в различные сроки (до года) после удлинения обоих плеч на 9-10 см (23 пациента), бедра – на 9-10 см и голени – на 9-10 см (24 пациента) с помощью биллокального дистракционного остеосинтеза.

Получение путем быстрого усреднения, регистрация (на магнитные диски) и первичная обработка ВБА осуществлялась с помощью анализатора биоэлектрической активности «BASIS-2381» («BIOMEDICA», Италия). Электрические импульсы прямоугольной формы, длительностью 0,1 мс и амплитудой на уровне сенсорного порога нервного ствола, через раздражающий стандартный биполярный электрод типа 13K62 («DANTEC», Дания) с фиксированным межэлектродным расстоянием 15 мм подавались с частотой стимуляции один импульс в две-три секунды (при использовании кнопки ручного запуска) в случайном режиме; при удлинении плеча – в область проекции *n. ulnaris* на уровне запястья (точка 1), а при удлинении нижних конечностей – в область проекции *n. tibialis* на уровне подколенной ямки (точка 2). Количество усредняемых реализаций – 50. Отведение ВБА осуществлялось транскраниально с помощью

стандартных монополярных отводящих электродов типа 13L29 того же производства. Активный полюс размещался соответственно над первичной проекцией верхней (на 7 см латеральнее средней сагиттальной линии головы и на 1-2 см кзади от аурикулярной вертикали) или нижней конечности (на 2 см кзади от vertex по средней линии) соматосенсорной коры контралатерального по отношению к удлиняемой конечности полушария. Референтный полюс отводящего электрода укреплялся с помощью лейкопластыря на мочке уха с соответствующей стороны. Регистрация ВБА осуществлялась при развертке 50 мс/деление. В соответствии с разработанной нами классификацией [23] определялся тип ВБА и ее средний по выборке ранг (**AR** – средняя арифметическая всех рангов ВБА при тестировании одного рецептивного поля).

Поскольку выборки анализированных параметров имели объем, недостаточный для окончательного заключения о характере их статистического распределения и степени его отличия от нормального, для статистической оценки наблюдаемых изменений мы использовали непараметрический критерий Манна-Уитни [27, 28].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

К первому типу ВБА в соответствии с нашей классификацией [23] относится высокочастотный, низкоамплитудный паттерн, иногда с низкочастотной составляющей по типу смещения изолинии. Второй тип – усредненный α -ритм. Третий тип – усредненный α -ритм с наложившимся на него **ССВП** с сильно редуцированной конфигурацией. В вышеперечисленных трёх типах **ВБА** уровень биоэлектрического шума значительно превышает интенсивность полезного сигнала, поэтому **ССВП** на этих записях практически не просматривается. Четвёртый тип представляет собой электрограмму со структурой, близкой к типичной конфигурации **ССВП**, при наличии недостатка или избытка компонент и отклонений от нормы их амплитудно-временных параметров. Пятый тип – биоэлектрические паттерны типичных **ССВП**, в нашей выборке больных ахондроплазией не наблюдался.

Первичный визуальный анализ **ВБА** показывает (табл. 1), что до лечения электрограммы с вы-

соким уровнем биоэлектрического шума (первый-третий типы) преобладают над записями с низким уровнем шума (четвёртый тип). Этот феномен более выражен при тестировании нервных стволов слева и для нижних конечностей.

Поскольку значения параметров ВБА при тестировании нервных стволов справа и слева имеют близкие величины ($P > 0,05$), в дальнейшем для увеличения объёма анализируемой выборки мы объединили все значения рассматриваемых характеристик независимо от стороны тестирования. Из таблицы также видно, что средний ранг в предоперационном периоде у больных при тестировании *n. ulnaris* имеет значения близкие к 3: т.е. биоэлектрический шум и полезный сигнал в анализируемой выборке находятся в состоянии равновесия. При подаче тестового сигнала на *n. tibialis* **AR** приближается к 2, т.е. равновесие между полезным сигналом и биоэлектрическим шумом смещено в сторону преобладания последнего.

Таблица 1

Параметры вызванной биоэлектрической активности в предоперационном периоде у больных ахондроплазией

Точка раздражения при тестировании		Точка 1			Точка 2				
Параметры		Сторона	n	M±m	KV	n	M±m	KV	
Ранговый показатель	AR	D	22	2,8±0,3	48,5	24	2,1±0,2	55,8	
		S	23	2,8±0,3	44,7	22	2,3±0,3	54,6	
		D+S	45	2,8±0,3	46,1	46	2,2±0,3	55,2	
Типы ВБА	1	D	7	31,8		11	45,8		
		S	6	26,1		9	40,9		
	2	D	1	4,5		2	8,3		
		S	2	8,7		4	18,2		
	3	D	2	9,1		7	29,2		
		S	6	26,1		4	18,2		
	4	D	12	54,5		4	16,7		
		S	9	39,1		5	18,7		
	5	D	0	0		0	0		
		S	0	0		0	0		
	Группы электрограмм	Тип 1-3	D	11	47,8		20	87,0	
		Тип 4		12	52,2		4	13,0	
Тип 1-3		S	13	59,1		17	73,9		
Тип 4			9	40,9		5	26,1		
Тип 1-3		D+S	22	53,3		37	80,4		
Тип 4			23	46,7		9	19,6		

Примечание: точки 1 и 2 – области раздражения соответственно при удлинении верхних и нижних конечностей (см. «Материалы и методы»); буквами «D» и «S» обозначены соответственно правая и левая тестируемые конечности.

Распределение ВБА по типам (табл. 1) показывает, что различия частот встречаемости 1 и 4 типов ВБА справа и слева у больных перед удлинением верхних и нижних конечностей можно считать несущественными. Интерес представляет асимметрия частот встречаемости 2 и 3 типов. Важно отметить, что частоты встречаемости второго типа ВБА всегда больше в правом полушарии, а проявления третьего типа при тестировании верхних и нижних конечностей носят противоположный характер. В первом случае он более распространен на правом полушарии, а во втором – на левом.

По окончании лечения доля ВБА с высоким уровнем шума возрастает (рис. 1) и в случае удлинения бедра достигает 100 %. При удлинении

плеча не сопровождается изменением средних значений ранга ВБА, а после distraction нижних конечностей происходит снижение AR (рис. 2), также более выраженное после удлинения бедра (P<0,05).

Увеличение доли электрограмм с высоким уровнем шума происходит за счёт возрастания частоты встречаемости третьего (после удлинения плеча) и первого (после удлинения нижних конечностей) типов ВБА. В последнем случае полностью исчезает второй тип и после удлинения бедра – четвёртый тип ВБА (рис. 3). Все наблюдаемые по окончании удлинения верхних конечностей наблюдения 2-го типа ВБА отмечаются при тестировании нервных стволов левых конечностей.

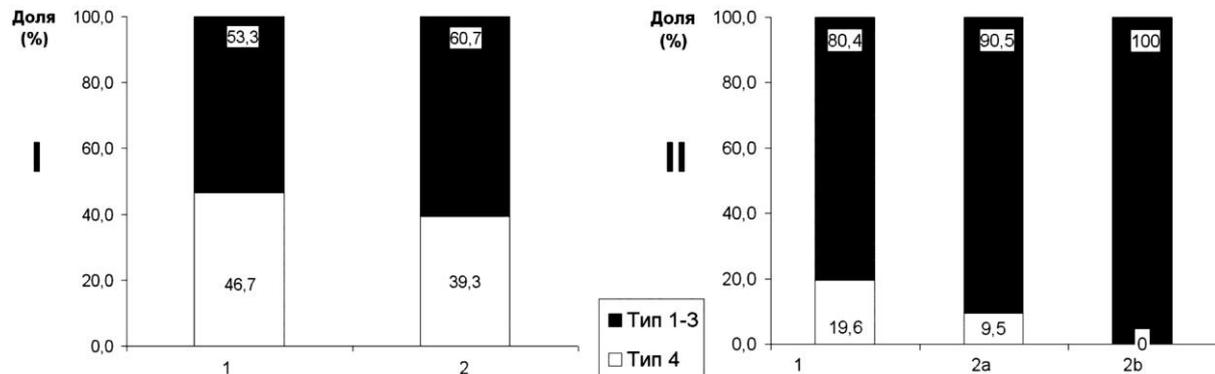


Рис. 1. Доля электрограмм усредненной вызванной биоэлектрической активности коры головного мозга с высоким (типы 1-3) и низким (тип 4) уровнем шума у больных ахондроплазией до (I) и после (II) удлинения плеча (1), голени (2a) и бедра (2b)

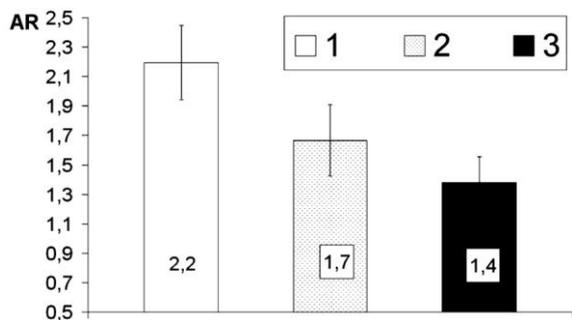


Рис. 2. Средний ранг (AR) усреднённой вызванной биоэлектрической активности коры головного мозга у больных ахондроплазией до (1) и после удлинения голени (2) и бедра (3)

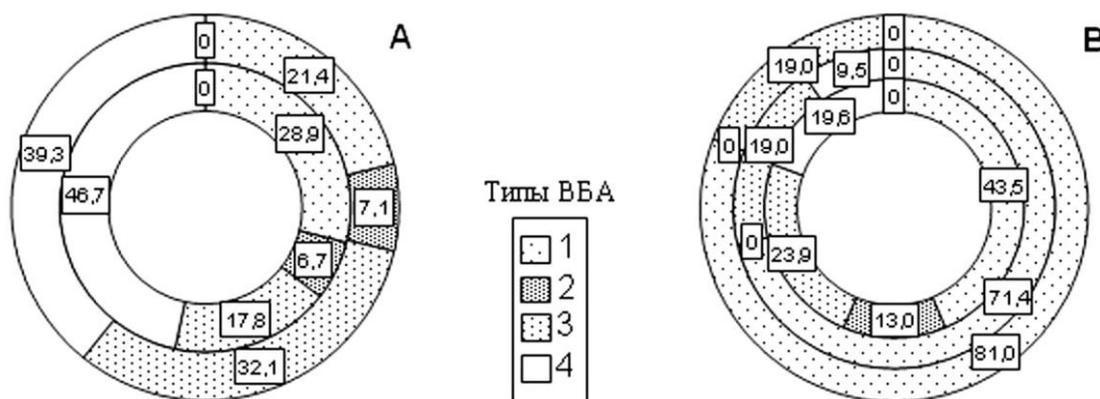


Рис. 3. Типы электрограмм усредненной вызванной биоэлектрической активности коры головного мозга у больных ахондроплазией при тестировании нервных стволов верхних (А) и нижних (В) конечностей в предоперационном периоде (внутреннее кольцо диаграмм А и В) и после удлинения плеча (внешнее кольцо диаграммы А), бедра (среднее кольцо диаграммы В) и голени (внешнее кольцо диаграммы В)

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В доступной нам литературе отсутствует информация о ССВП у больных ахондроплазией. В связи с этим при идентификации типов ВБА мы ориентировались на критерии нормы, найденные нами в литературе в отношении здоровых испытуемых, и данные, полученные при тестировании соматосенсорной системы у ортопедических больных с односторонними укорочениями верхних конечностей [23]. В исследованиях И.А. Меньшиковой (2001) [29] было показано, что приблизительно у 30 % больных регистрировался “оптимальный” тип ЭЭГ. Очевидно, в данном случае фоновая биоэлектрическая активность коры головного мозга у больных ахондроплазией была аналогичной ЭЭГ среднестатистического здорового человека. Это даёт основание полагать, что конфигурация ССВП у больных ахондроплазией, по крайней мере с “оптимальным” типом ЭЭГ, в предоперационном периоде должна быть близкой к ССВП здоровых людей. Об этом же свидетельствует совпадение значений AR при исходном обследовании больных ахондроплазией с результатами тестирования пациентов с односторонними укорочениями верхних конечностей [23].

Доминирование биоэлектрического шума при тестировании нижних конечностей проявляется в большей степени, чем при тестировании верхних, что проявляется в более низком показателе AR и более значительной доле элек-

трограмм с низким уровнем шума. Основной причиной данного феномена мы считаем неодинаковую локализацию и представленность проекций кожных рецептивных полей верхних и нижних конечностей в первичной соматосенсорной коре головного мозга [30].

Описанную выше асимметрию частоты встречаемости второго типа ВБА в предоперационном периоде, более представленного в правом полушарии, мы связываем с феноменом извращённой реакции ЭЭГ (усиления α -ритма в правом полушарии) на вербальную нагрузку (счёт стимулов испытуемым в процессе тестирования) [31] при наличии у больных гипоталамического синдрома по А.М. Вейну (1981) [32, 33], который иногда сопровождает ахондроплазию [34]. Наличие данного типа электрограмм после удлинения плеча только при тестировании левых конечностей хорошо согласуется с данным фактом. Разнонаправленность проявления электрограмм третьего типа в настоящее время не может обсуждаться ввиду предполагаемой его неоднородности.

Существующие у больных ахондроплазией отличия от среднестатистических здоровых испытуемых в структуре и геометрии костей свода черепа [34] могут быть причиной некоторого несоответствия среднеанатомическим характеристикам соотношения топографических особенно-

стей поверхности мозга и головы у наших пациентов. Это не отражается на фоновой ЭЭГ-картине, но может приводить к отклонениям конфигурации ССВП из-за аномального расположения генераторов вызванных ответов тех или иных структур ЦНС относительно внешних анатомических ориентиров и точек отведения биопотенциалов на скальпе [35, 36]. Этим объясняется, с нашей точки зрения, отсутствие в анализируемой выборке пятого типа ВБА. Данный факт свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования имеющихся и выработке дополнительных критериев анализа ВБА при её распределении по типам для больных ахондроплазией с учётом особенностей фоновой ЭЭГ и её трансформации под влиянием тестового стимула и в процессе усреднения.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о повышении уровня афферентного шума в двигательном анализаторе у больных ахондроплазией. Данный феномен особенно заметен при удлинении нижних конечностей (при удлинении бедра в большей степени, по-

скольку в этом случае хроническому растяжению подвергаются более мощные нервные стволы n. ischiadicus и n. femoralis). Это позволяет нам несколько иначе, чем С.П. Миронов с соавторами (2000) [19], рассматривать патофизиологические механизмы формирования постдистракционных контрактур. По нашим представлениям, не конфликт в проприорецептивной системе, а избыточный афферентный шум в сочетании с дефицитом специфической соматосенсорной активности [22, 23] приводит к длительному, после снятия аппарата, сохранению повышенного уровня центрального торможения [24], что является важным фактором формирования миогенных контрактур. Воздействие электростимуляции [5] частично восстанавливает сенсорный баланс и препятствует их возникновению. Этот факт свидетельствует о важной роли качественного и количественного состава сенсорного притока в ЦНС для поддержания оптимальным её функционального состояния и должен учитываться при разработке технологии применения методов ФБУ [17].

ЛИТЕРАТУРА

1. Удлинение нижних конечностей при ахондроплазии / Г. А. Илизаров [и др.] // Проблемы чрескостного остеосинтеза в ортопедии и травматологии. - Курган, 1982. - С. 143-152.
2. Ерохин, А. Н. Влияние билатерального distractionного остеосинтеза на произвольную биоэлектрическую активность мышц плеча у больных ахондроплазией / А. Н. Ерохин, О. В. Климов // Гений ортопедии. - 1999. - № 1. - С. 31-34.
3. Ерохин, А. Н. Исследование функциональной способности нервно-мышечного аппарата при удлинении конечностей методом Илизарова в различных модификациях / А. Н. Ерохин, Д. А. Попков, О. В. Климов // Реабилитация больных с травмами и заболеваниями опорно-двигательной системы : перспективы развития : сб. науч. тр. - Иваново, 2000. - Кн. 4. - С. 126-129.
4. Яковлева, М. И. Влияние компрессионно-дистракционного метода коррекции деформаций на функциональное состояние нервно-мышечного аппарата и кровообращение у детей при некоторых ортопедических заболеваниях / М. И. Яковлева, В. А. Клименко, А. П. Кузовов // Лечение ортопедо-травматологич. больных в стационаре и поликлинике методом чрескостного остеосинтеза, разрабатываемого в КНИИЭКОТ : сб. науч. тр. - Курган, 1982. - С. 89-92.
5. Шейн, А. П. Влияние электростимуляции на произвольную и вызванную биоэлектрическую активность мышц при удлинении нижних конечностей у больных с ахондроплазией / А. П. Шейн, А. Н. Ерохин, К. И. Новиков // Гений ортопедии. - 1995. - № 2. - С. 23-26.
6. Ерохин, А. Н. Растормаживающее влияние подпороговой электростимуляции / А. Н. Ерохин // IV областная научно-практическая конференция молодых ученых-медиков : сб. тр. - Курган, 1988. - С. 14-15.
7. Колесников, Г. Ф. Электростимуляция нервно-мышечного аппарата / Г. Ф. Колесников. - Киев : Здоровье, 1977. - 201 с.
8. Криворучко, Г. А. Электрофизиологические характеристики следовых реконструктивных процессов в большеберцовом нерве после удлинения голени / Г. А. Криворучко, В. Д. Мальцев, М. С. Сайфутдинов // Вклад молодых ученых Красноярья в программу "ЗДОРОВЬЕ". - Красноярск, 1982. - С. 61-62.
9. Сайфутдинов, М. С. Состояние соматосенсорного анализатора у больных ахондроплазией после удлинения верхних конечностей / М. С. Сайфутдинов, О. В. Климов, Т. В. Сизова // Реабилитация больных с травмами и заболеваниями опорно-двигательной системы : перспективы развития : сб. науч. тр. - Иваново, 2000. - Кн. 4. - С. 129-131.
10. Средства и способы контроля и прогнозирования функционального состояния центральных и периферических структур двигательного аппарата в условиях чрескостного distractionного остеосинтеза по Илизарову / А. П. Шейн и [др.] // Травматол. ортопед. России. - 1994. - № 2. - С. 100-106.
11. Шейн, А. П. Методы функционального биоуправления в лечении и реабилитации ортопедо-травматологических больных / А. П. Шейн, М. С. Сайфутдинов, Т. В. Сизова // Материалы XXVII научно-практической конференции врачей Курганской области. - Курган, 1995. - С. 106-107.
12. Шейн, А. П. Методы функционального биоуправления в коррекции сенсомоторных расстройств при удлинении по Илизарову верхних конечностей / А. П. Шейн, М. С. Сайфутдинов // Удлинение конечностей и замещение дефектов костей : материалы докл. 1-й междунар., 5-й республ. науч.-практ. конф. травматол.-ортопед. Крыма "КРЫМСКИЕ ВЕЧЕРА". - Ялта, 1996. - С. 95-96.
13. Сайфутдинов, М. С. Задачи функционального биоуправления на разных этапах удлинения верхних конечностей в зависимости от стадийности адаптивных изменений в соматосенсорном анализаторе / М. С. Сайфутдинов, Т. В. Сизова // Современные проблемы медицины и биологии : материалы XXIX обл. науч.-практ. конф. - Курган, 1997. - С. 198-200.
14. Приемы и методы функционального биоуправления в реабилитации двигательных функций верхней конечности при ее удлинении по Илизарову : Пособие для врачей / РНЦ "ВТО" ; Сост. : А. П. Шейн, М. С. Сайфутдинов. - Курган, 1997. - 24 с.
15. Шейн, А. П. Индивидуальные средства инструментальной реабилитации в клинике удлинения конечностей / А. П. Шейн, М. С. Сайфутдинов // Медицинские технологии на рубеже веков : материалы междунар. конгр. - Тула, 1998. - С. 135.
16. Шейн, А. П. Использование методов функционального биоуправления для коррекции состояния систем построения движения у ортопедических больных в условиях distractionного остеосинтеза / А. П. Шейн, М. С. Сайфутдинов, З. М. Кривоногова // Гений ортопедии. - 2000. - № 2. - С. 129.

17. Физиологические основы инструментальной коррекции афферентного и эфферентного звеньев двигательного аппарата удлиняемой конечности / А. П. Шеин [и др.] // «Новые технологии в медицине». «Способы контроля процессов остеогенеза и перестройки в очагах костеобразования»: Тез. докл. науч.-практ. конф. и симпозиум с междунар. участием. – Курган, 2000. – Ч. II. – С. 149-150.
18. Новые технологии и современные методы исследования в решении проблемы компенсации врожденного укорочения нижних конечностей у детей / О. А. Малахов [и др.] // Новые технологии в медицине: тез. докл. науч.-практ. конф. и симпозиум с междунар. участием. – Курган, 2000. – Часть II. – С. 187.
19. Патологические механизмы формирования контрактур суставов при удлинении конечностей и их коррекция методом функционального биоуправления / С. П. Миронов [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии. – 2000. – № 1. – С. 3-8.
20. Общность протекания адаптивных процессов в соматосенсорном анализаторе разных групп ортопедических больных при удлинении конечностей методом distractionного остеосинтеза / М. С. Сайфутдинов [и др.] // Современные проблемы медицины и биологии: XXXI научно-практическая конференция: тез. докл. – Курган, 1999. – С. 130.
21. Шеин, А. П. Виды вызванной биоэлектрической активности соматосенсорной коры головного мозга у больных при удлинении конечностей по Илизарову / А. П. Шеин, М. С. Сайфутдинов, Т. В. Сизова // Материалы XXV юбилейной научно-практической конференции врачей Курганской области, посвященной 50-летию Курганской области. – Курган, 1992. – С. 71-73.
22. Шеин, А. П. Соматосенсорные вызванные потенциалы в оценке дефицита специфической афферентации, возникающего при дозированном хроническом растяжении смешанного нерва / А. П. Шеин, М. С. Сайфутдинов, Т. В. Сизова // 3 съезд физиологов Сибири и Дальнего Востока: тез. докл. – Новосибирск, 1997. – С. 262.
23. Шеин, А. П. Вызванная биоэлектрическая активность соматосенсорной коры головного мозга у ортопедических больных при удлинении верхних конечностей / А. П. Шеин, М. С. Сайфутдинов, Т. В. Сизова // Физиология человека. – 1999. – Т. 25, № 6. – С. 61-70.
24. Электрофизиологические корреляты неспецифической адаптивной реакции двигательного анализатора на хроническое дозированное растяжение тканей удлиняемой конечности у ортопедических больных / А. П. Шеин, М. С. Сайфутдинов, Т. В. Сизова, З. М. Кривоногова // Новые технологии в медицине: тез. докл. науч.-практ. конф. и симпозиум с междунар. участием. – Курган, 2000. – Часть II. – С. 148-149.
25. Зенков, Л. Р. Функциональная диагностика нервных болезней / Л. Р. Зенков, М. А. Ронкин. – М.: Медицина, 1991. – 640 с.
26. Варезкин Ю. П. Роль соматосенсорных вызванных потенциалов в прогнозировании восстановления двигательных расстройств при использовании в лечении больных с цереброваскулярным поражением средств электростимуляции / Ю. П. Варезкин // Применение электростимуляции в клинической практике. – М., 1978. – С. 69-71.
27. Мюллер, П. Таблицы по математической статистике / П. Мюллер, П. Нойман, Р. Шторм. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 271 с.
28. Рунион, Р. Справочник по непараметрической статистике / Р. Рунион. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 198 с.
29. Меньщикова, И. А. Возможности количественного анализа ЭЭГ для оценки функционального состояния коры головного мозга подростков с ахондроплазией // Гений ортопедии. – 2001. – № 2. – С. 130-131.
30. Скоромец А. А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы / А. А. Скоромец. – Л.: Медицина, 1989. – 320 с.
31. Чиквашвили, Л. А. Межполушарная асимметрия у больных с церебральными вегетативными нарушениями / Л. А. Чиквашвили, А. Д. Соловьёва // Журнал невропатологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. – 1990. – № 12. – С. 3-6.
32. Вейн, А. М. Вегетососудистая дистония / А. М. Вейн, А. Д. Соловьёва, О. А. Колосова. – М., 1981.
33. Чиквашвили, Л. А. Межполушарная асимметрия у больных с церебральными вегетативными нарушениями / Л. А. Чиквашвили, А. Д. Соловьёва // Журнал невропатологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. – 1990. – № 12. – С. 3-6.
34. Волков, М. В. Болезни костей у детей / М. В. Волков. – М.: Медицина, 1985. – 512 с.
35. Рутман, Э. М. Вызванные потенциалы в психологии и психиатрии / Э. М. Рутман. – М., 1979. – 216 с.
36. Шагас, Ч. Вызванные потенциалы мозга в норме и патологии / Ч. Шагас. – М.: Мир, 1975. – 314 с.

Рукопись поступила 23.12.05.

Новости из Интернета

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИЛИЗАРОВА

1: K. Seide, U. Schümann und C. Jürgens. Klinische Erfahrungen mit dem computergesteuerten Hexapodfixateur. Trauma und Berufskrankheit, Volume 7, Supplement 1 / März 2005, P. S148-S152.

Клинический опыт применения фиксатора гексапод с компьютерной ассистенцией (область применения аппарата Илизарова).

2: Yildiz C, Uzun O, Sinici E, Atesalp AS, Ozsahin A, Basbozkurt M. [Psychiatric symptoms in patients treated with an Ilizarov external fixator]. Acta Orthop Traumatol Turc. 2005;39(1):59-63. Turkish. PMID: 15805756 [PubMed - indexed for MEDLINE].

Психиатрические симптомы у больных, леченных аппаратом Илизарова.