

© В.В. Бутуханов, Е.В. Бутуханова, 2003

Функциональные методы лечения сколиоза у детей**В.В. Бутуханов, Е.В. Бутуханова*****Functional methods of scoliosis treatment in children*****V.V. Boutoukhanov, E.V. Boutoukhanova**Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН
(директор д.м.н., член-корреспондент РАМН Е.Г. Григорьев), г. Иркутск, Россия

Сколиотическая болезнь сопровождается: во-первых, образованием устойчивого двигательного патологического состояния; во-вторых, дегенеративно-дистрофическими процессами в тканях, которые на первых этапах его развития, независимо от их морфофункционального назначения, связаны с нарушением в них спонтанных ритмических движений (СРД); в-третьих, ослаблением связочного аппарата и «мышечного корсета». Консервативное лечение было проведено 85 больным детям со сколиозом I-III ст. в возрасте от 6 до 16 лет. При лечении использовались методы адаптивного биоуправления и метод биорезонансной терапии. В адаптивном биоуправлении применялась электромиографическая обратная связь, в биорезонансной терапии – лазерное, электрическое и вибрационное воздействие. Лечебный эффект выражался: 1) в прекращении прогрессирования заболевания (по данным длительного наблюдения – до 6-8 лет); 2) в полном восстановлении координации работы мышц спины; 3) в увеличении силы мышц; 4) уменьшении их утомляемости; 5) устранении асимметрии силы мышц; 6) в устранении нейромидиодистрофических изменений в мышцах; 7) улучшении функции нервных клеток спинного мозга; 8) укреплении связочного аппарата и «мышечного корсета»; 9) в исчезновении субъективных болевых ощущений.

Ключевые слова: сколиоз, патогенез, консервативное лечение.

Scoliotic disease is accompanied by 1) formation of stable locomotory pathological condition; 2) degenerative processes in tissues, which at the early stages of development are connected with disorder of spontaneous rhythmical movements (SRM) in them, irrespective of their morphofunctional purpose; 3) the weakening of the ligamentous apparatus and «muscle jacket». 85 children, aged from 6 to 16 years, with scoliosis of I-III degree were treated conservatively. The methods of adaptive biocontrol and the method of bioresonance therapy were used in the process of treatment. Electromyographic feedback was used in the adaptive biocontrol, and laser, electric and vibration effect – in the bioresonance therapy. The effect of treatment was demonstrated 1) by cessation of the disease progressing (according to the data of prolonged observation – up to the period of 6–8 years); 2) by complete recovery of coordination of the back muscle functioning; 3) by increase of muscle strength; 4) by decreased fatigability of the muscles; 5) by elimination of the muscle strength asymmetry; 6) by removal of neuromyodystrophic changes in the muscles; 7) by improvement of the function of spinal cord nerve cells; 8) by strengthening of the ligamentous apparatus and «muscle jacket»; 9) by disappearance of subjective pain feelings.

Keywords: scoliosis, pathogenesis, conservative treatment.

Сколиоз относится к числу наиболее сложных заболеваний в ортопедии, поскольку прогрессирует в процессе роста ребенка. Чаще сколиотическая деформация обнаруживается в младшем школьном возрасте. Особо следует обратить внимание на так называемый «младенческий сколиоз». Это относительно частая патология позвоночника у ребенка первого года жизни, которую необходимо лечить сразу же при обнаружении и наблюдать этих детей до 13-14 лет жизни [11]. Прогрессирование сколиотической деформации не прекращается до окончания роста позвоночника. Только своевременно начатое консервативное лечение может предотвратить развитие тяжелых деформаций позвоночника, появление реберного горба, асимметрии таза, укорочение конечности, смещение сердца, легких, крупных сосудов, и, следова-

тельно, избежать хирургического вмешательства и инвалидизации. Интенсивное, регулярное консервативное комплексное лечение сколиотической болезни, направленное хотя бы на остановку прогрессирования, длится годами. Использование традиционных методов, таких как лечебная физкультура, массаж, мануальная и рефлексотерапия, малоэффективно, т. к. отсутствуют воздействия на патогенетические механизмы данного заболевания.

В патогенезе данного заболевания следует обратить внимание на следующие моменты: формирование устойчивого двигательного патологического состояния, трофические нарушения во всех структурах позвоночника, спинного мозга и мышцах, ослабление связочного аппарата и «мышечного корсета».

Формирование и функционирование устой-

чивого патологического двигательного стереотипа связано как с центральными, так и с периферическими изменениями в работе двигательного аппарата. Так, по данным ЭЭГ, у больных сколиотической болезнью наблюдается нерегулярность альфа-ритма, доминирующими являются бета-ритмы, присутствуют остроконечные и медленные волны [1, 7, 13]. По нашим данным, у больных диспластическим сколиозом в двигательной коре головного мозга наблюдается дезорганизация ритмической деятельности ЭЭГ, в распределении мощности ритмов наблюдается сдвиг спектра влево, т.е. увеличение мощности дельта- и тета-ритмов, характеризующих нарушение метаболических процессов в мозге, в частности связанных со стволовыми структурами головного мозга, нарушаются процессы саморегуляции мозга, реакция двигательной коры на зрительно-моторное слежение становится неадекватной [2, 15].

Установленная связь между идиопатическим сколиозом и патологическим состоянием головного мозга и его ствола позволила объяснить обнаруженные изменения в спинном мозге, в биоэлектрической активности мускулатуры (паравертебральной, верхних и нижних конечностей) как следствие нарушений центральных регулирующих влияний на тонус нервно-мышечного аппарата [10,15, 16].

У больных сколиозом достоверно нарушается работа мотонейронов спинного мозга в виде повышения возбудимости, причем эти изменения наблюдаются на протяжении всего спинного мозга [6,15].

Проведенные электромиографические исследования выявили преимущественное повышение биоэлектрической активности (до 50-60 %) паравертебральной мускулатуры на выпуклой стороне искривления, наличие в параметрах ЭМГ урежения частоты разрядов, усиление их синхронизации [9,10,12], что свидетельствует о тесной связи с изменениями функционального состояния мотонейронов спинного мозга [17, 18].

При сколиотической болезни нарушается характер не только сложных, но и простых движений мышц позвоночника. Например, при произвольном статическом напряжении мышц спины наблюдается большая разница в биоэлектрической активности мышц спины справа и слева. Больной не может выполнить поочередно (последовательно) сокращение мышц спины справа и слева, т.е. выполнить своего рода «шагательные» движения. Рисунок неправильных движений становится привычкой и может сохраняться в течение жизни. Необходимо «перепрограммировать» работу соответствующих отделов центральной нервной системы, отвечающих за движения, т.е. заново «обучить» мозг правильно управлять мышцами спины. Это достигается

адаптивным биоуправлением с применением биологических обратных связей (БОС). Метод БОС – это современный немедикаментозный метод коррекции нарушенных функций, основанный на целенаправленной активации резервных возможностей организма и имеющий широкий спектр применения. ЭМГ-БОС позволяет получить информацию о функциональном состоянии управляющих звеньев нервной системы и мышц спины и обучить больного самоконтролю и изменению их деятельности в нужном направлении. Только БОС дает возможность объективно контролировать условия и процесс тренировки и всегда точно знать, какие мышцы надо тренировать. БОС делает упражнения ясными и понятными. Человек «видит», как работают его мышцы. В процессе тренировок чередуют гипер- и гипоактивность тренируемой функции. Гиперактивность мышц спины должна быть направлена на равновесие и координацию, гипоактивность – на полную их релаксацию, снятие спастических проявлений и миофасциальных болей [3].

Результаты применения технологии БОС наглядно свидетельствуют: в 98 % случаев достигается положительный результат, а сроки реабилитации сокращаются в 2–8 раз в зависимости от сложности заболевания. Наиболее перспективно реализовывать метод БОС с помощью портативных автономных электронных устройств.

Сейчас ни у кого не вызывает сомнения то, что сколиотическая болезнь обусловлена дегенеративно-дистрофическими процессами в опорно-двигательном аппарате. Дегенеративно-дистрофические процессы в тканях на первых этапах развития, независимо от их морфофункционального назначения, связаны со спонтанными ритмическими движениями (СРД). Это внутреннее свойство органов и тканей [4], которое не изменяется при деиннервации и нарушении кровообращения и сохраняется определенное время в изолированном состоянии. СРД следует отнести к немышечным движениям, в основе которых лежит деятельность клеточных микрофилламентов. СРД возникли на ранних этапах эволюции и обеспечивают основу жизненных процессов как одноклеточных, так и многоклеточных тканей. К ним относятся: 1) подход и захватывание пищи у одноклеточных и обеспечение быстрого прохождения крови через орган (возможен и активный перенос крови; 2) обеспечение активного (дополнительно к диффузному) переноса газов и питательных веществ между кровью и клеткой, и продуктов метаболизма между клеткой и межклеточным пространством; 3) активный внутриклеточный обмен; 4) создание внутриклеточного давления; 5) удаление межклеточной жидкости (продукты обмена) в лимфатические сосуды у многокле-

точных и уход от них – у одноклеточных. Угнетение СРД в органе приводит к функциональным нарушениям, которые невозможно увидеть в самый мощный электронный микроскоп. И только по истечении некоторого времени, если СРД не восстанавливаются, на первый план выступают морфологические изменения в нервно-сосудистых элементах, в самой ткани, которые и рассматриваются как дегенеративно-дистрофические процессы.

В результате наших исследований мы пришли к выводу, что наиболее эффективным способом стимуляции СРД является биорезонансное воздействие низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения, которое является одной из самых передовых технологий в лечении позвоночника, в частности в лечении сколиоза.

Воздействие полями с частотами, близкими к собственным частотам организма (биоритмам), которые, вступая в резонанс, усиливают их амплитуду колебаний, получило название биорезонансной терапии. Биорезонансная терапия заключается в коррекции функций организма при воздействии электромагнитных излучений строго определенных параметров, с которыми структуры организма входят в резонанс. Воздействие может быть на клеточном, органном, системном, организменном уровнях. Различают эндогенную и экзогенную резонансную терапию. Эндогенная резонансная терапия подразумевает воздействие собственными электромагнитными волнами (биопотенциалами), экзогенная – внешними источниками энергии.

В физиотерапии уже давно используют различные физические факторы: электрические, ультразвуковые, магнитные, радиочастотные, СВЧ, КВЧ, световые и т.д. волны. В зависимости от частоты воздействия в тканях происходят квантовые электронные изменения, фотохимические реакции, колебательные, вращательные движения диполей воды молекул, движения ионов и т.п., которые сопровождаются выделением тепла, противовоспалительным, рассасывающим, болеутоляющим, рефлекторным действием, изменением возбудимости и проводимости нервной системы, микроциркуляции и проницаемости клеточных мембран. Для этого требовалось использовать высокие интенсивности воздействия этих факторов, которые могли нанести вред не только больному, но и обслуживающему персоналу. В то же время влияние полей низкой интенсивности в резонансе с биоритмами организма обладает высокой биологической активностью. Причем амплитуда воздействия может быть ничтожно мала. Что, конечно же, имеет несомненные преимущества и является наиболее предпочтительным в выборе методов физиотерапевтического воздействия. Спектр частот биоритмов очень широк, но есть одна

закономерность, связывающая их в единую систему – это их кратность, т.е. биоритмы мозга (ритмы ЭЭГ) кратны ритму сердечных сокращений, дыхания, сокращению сфинктеров кишечника и т.д. В свою очередь, биоритмы кратны геофизическим ритмам – суточному, лунному, годовому, ритму пульсации солнца.

Нами предлагается при биорезонансном воздействии, независимо от их физической природы, будь то электрические, электромагнитные, ультразвуковые, световые и т.п. волны, использовать амплитудно-частотную модуляцию мощности (энергии) излучения со следующими параметрами: частота должна изменяться по случайному гармоническому закону в диапазоне от 0,2 до 3 Гц (сигнал должен быть гармоничным), с глубиной модуляции не менее 50 %. Это связано с открытыми нами спонтанными ритмическими движениями и медленноволновой электрической активностью органов и тканей, которые играют фундаментальную роль в их жизнеобеспечении [4].

В нашем случае при лечении сколиоза у детей применялось воздействие модулированным инфранизкой частотой от 0,2 до 3 Гц низкоинтенсивным инфракрасным лазером мощностью до 50 Дж, длиной волны 960 нм паравертебрально слева и справа по всей длине позвоночника.

Помимо резонансного воздействия лазерного излучения на пораженные ткани в качестве объективных и численно описываемых в обычной медицинской практике лечебных действий лазера можно назвать такие, как снижение вязкости крови, стимуляция микроциркуляции крови в тканях, анальгезирующее действие. Однако независимо от первичных механизмов поглощения лазерного излучения терапевтический эффект достигается при помощи интегрирующих систем организма – нервной, кровеносной и иммунной. Биологический эффект, вызванный низкой энергией инфракрасного (ИК) излучения, носит «мягкий» характер, и его влияние не энергетическое, а скорее, информационно-управляющее. Излучение инфракрасного диапазона, имеющего длину волны 960 нм и мощность до 50 Дж, обладает значительной глубиной проникновения (до 80 мм) в организм человека, так как биоткани имеют к такому излучению «окна прозрачности» [8, 9]. Тем самым излучение достигает всех дермальных и субдермальных, нервных и сосудистых сплетений и структур, а также мышечных слоев.

Работами Г.И. Гайваронского [9] доказано, что в начальных стадиях сколиоза большое значение играет раздражение рецепторных полей синус-вертебрального нерва, иннервирующего ткани и структуры позвоночника, межпозвоночные диски, надкостницу, связочный аппарат и сосудистые бассейны. Имеющиеся в перечис-

ленных структурах изменения ведут к возникновению патологической импульсации по синувентральному нерву, что влечет за собой изменения спинномозговых вегетативных рефлексов. Оптимальное восстановление вышеперечисленных нарушений осуществляется сегментарным вибрационным воздействием на позвоночник с частотой 10 Гц. Принимая во внимание сегментарное строение спинного мозга, вибрационный массаж должен проводиться на позвоночник сегментарно, с учетом выхода спинномозговых корешков. Вибрационный раздражитель в первую очередь действует на более плотные ткани, т.е. на позвоночник. Наибольшее поглощение вибрационной энергии наблюдается в межпозвоночных дисках, суставах и в связочном аппарате. Тем самым оптимально возбуждаются проприорецепторы, улучшается кровообращение и обмен веществ, повышается упругость хрящевой ткани межпозвоночных дисков, стимулируется насосная функция студенистого ядра диска, соответственно улучшаются его гидроамортизационные свойства, происходит механическое укрепление связок и суставных капсул. Использование частоты вибрации 10 Гц, которая соответствует физиологическому тремору, делает массаж более физиологичным, соответствующим определенному биоритму и прекращению патологической импульсации со стороны синувентрального нерва.

Искривление позвоночника сопровождается атрофией мышц спины и снижением тонуса мышц на выпуклой стороне. При этом отмечаются миодистрофические изменения в мышцах в виде замещения мышечных волокон на жировые. Здесь необходимо применять традиционный способ, а именно – импульсную электростимуляцию. У детей младшего возраста, до 5-6 лет, электростимуляция производилась амплитудно-модулированными электрическими волнами с частотой от 0,2 до 3 Гц, глубиной модуляции до 70 % и силой тока до 100 мкА, т.е. воздействие производилось в резонансе со спонтанными ритмическими движениями мышечной ткани. У детей старшего возраста электростимуляция проводилась по стандартной методике импульсным электрическим током. Электростимуляция производится симметрично

или несимметрично, в зависимости от характера искривления позвоночника. Импульсные электрические токи вызывают двигательное возбуждение и сокращение мышц, одновременно рефлекторно усиливают кровоснабжение и весь комплекс обменно-трофических процессов, направленных на энергетическое обеспечение работающих мышц, предупреждая развитие атрофии мышц и развитие соединительной и жировой ткани в ней, то есть миодистрофические процессы. Аналоговая электростимуляция усиливает микроциркуляцию, обменные процессы в мышцах. Электростимуляция мышц спины устраняет нарушенный баланс между силой мышц справа и слева, значительно укрепляется «мышечный корсет». При этом необходимо не забывать и традиционные методы лечения. Это насыщение организма кальцием, поливитаминами.

Электромиографическую биологическую обратную связь (ЭМГ-БОС) для лечения сколиоза стали применять с 1987 года. Клинические испытания были проведены на 18 больных детях со сколиозом I-II степени. По клиническим и рентгенологическим данным эта категория больных была отнесена к сколиозу с выраженной прогрессирующей формой. Все больные прошли 20–30 сеансов лечения методом адаптивного биоуправления (БОС). Наблюдение за больными в течение последующих 10-ти лет не выявило у них прогрессирования заболевания. К настоящему времени лечение ЭМГ-БОС, биорезонансной лазеротерапией и электростимуляцией, сегментарным массажем прошли 85 детей со сколиозом I-III степени. У всех больных лечебный эффект выражался: 1) в прекращении прогрессирования заболевания (по данным длительного наблюдения – до 6-8 лет); 2) в полном восстановлении координации работы мышц спины; 3) в увеличении силы мышц; 4) уменьшении их утомляемости; 5) устранении асимметрии силы мышц; 6) в устранении нейромиодистрофических изменений в мышцах; 7) улучшении функции нервных клеток спинного мозга; 8) укреплении связочного аппарата и «мышечного корсета»; 9) в исчезновении субъективных болевых ощущений. Все эти изменения, как правило, наблюдаются через 15–20 сеансов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Б.О., Кокария М.В. Электромиографические и электроэнцефалографические данные при сколиотической болезни у детей // Тр. НИИ травматологии и ортопедии МЗ ГССР. – 1976. – Т.15. – С. 218–222.
2. Бутуханов В.В., Кошкарёва З.В., Бутуханова Е.В. Формы проявления компенсации на системном уровне у больных сколиозом // Тр. VII съезда травматологов-ортопедов России. – Новосибирск, 2002. – Т.1. – С. 128–129.
3. Бутуханов В.В. Системный анализ и пути оптимизации восстановительных процессов у больных с повреждением спинного мозга: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - Л., 1988. – 38 с.
4. Бутуханов В.В. Немышечные движения как основа жизнедеятельности органов и тканей // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2001. – № 5 (19). – С.189–185.
5. Гайворонский Г.И. Экспериментальный сколиоз (способы получения, патогенетические основы структурных изменений позвоночника): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Л., 1982. – 28 с.
6. Гайворонский Г.И., Попов С.В. Характеристика рефлекторной возбудимости мотонейронов у детей с идиопатическим сколиозом // Журн. невропатол. и психиатр. –1997. – № 10. – С.1507–1511.

7. Ермаков Н.Н. Спиро-энцефалографические показатели у детей сколиозом 2-3 степени после консервативного и оперативного лечения // Ортопед. травматол. – 1972. – № 11. – С. 76–78.
8. Илларионов В.Е. Техника и методика лазерной терапии. Справочник. – М.: Лазер маркет, 1994. – 178 с.
9. Зарецков В.В. Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника у детей и подростков: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 2003. – 44 с.
10. Казьмин А.И. и др. Сколиоз / А.И. Казьмин, И.И. Кон, В.Е. Беленький. – М.: Медицина. – 1981. – 272 с.
11. Михайлова Л.К., Никитина Г.И. Младенческий сколиоз // Материалы 7 съезда травматологов-ортопедов России. – Новосибирск, 2002. – Т.1. – С. 155.
12. Мурзина М.И., Нагорная Л.И., Яковлева М.И. Электрофизиологическая оценка функции паравертебральных мышц при упражнениях, оказывающих координирующее влияние на деформированный позвоночник у больных сколиозом // Организация ортопедо-травматологической помощи детям, профилактика и раннее лечение заболеваний опорно-двигательного аппарата: Сб. науч. тр. – Л., 1988. – С.103–106.
13. Никифорова Е.К. Сколиоз. Научный обзор. – М.: ВНИИМИ. – 1973. – 96 с.
14. Применение лазеров в науке и технике. – Иркутск.: ИФ ИЛФ СО РАН, 1996. – Вып.8. – 210 с.
15. Соболев С.Т. Нейрофизиологические особенности механизмов регулирования и взаимодействия вегетативных и соматических функций при сколиозе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 1991. – 24 с.
16. Lukeschitsch G., Mesnik F., Feldner-Bustin H. Zerebrale Dysfunktion bei Patienten mit idiopathischer Scoliose // Z. Orthop. – 1980. – N. 3. – Vol. 118. – P. 372–375.
17. Mucke R., Drews J. Beziehungen zwischen ermüdungsbedingten spektralen Veränderungen im Überflächen-EMG und Änderungender Erregungsleitungsgeschwindigkeit bei isometrischen Dauerkontraktionen // Wiss. Z. Friedrich-Schiller univ. Jena Naturwiss. R. – 1985. – Bd. 34, H. 2–3. – S. 199–204.
18. Trontely J.V., Peca F., Dimitrievic M.R. Segmental neurophysiological mechanisms in scoliosis // J. Bone Jt. Surg. – 1979. – Vol. 61-B, N 3. – P. 310–313.

Рукопись поступила 07.10.03.