

ПАТОЛОГИЯ ПОЗЫ И ДЕФОРМАЦИИ СТОП У ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

В.М. Кенис, С.В. Иванов, Ю.А. Степанова

*ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера»
Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили
Санкт-Петербург*

Целью работы был анализ закономерностей формирования патологической позы у детей с церебральным параличом и их взаимосвязь с деформациями стоп. Обследовано 100 детей со спастическими формами церебрального паралича в возрасте от 1 года до 18 лет. Определена возрастная динамика постуральных паттернов и их участие в патогенезе деформаций стоп. Описаны 5 вариантов сочетанных нарушений позы в сагиттальной плоскости. Своевременная адекватная коррекция деформации стопы в тех случаях, когда они являются генератором патологической позы, способствуют улучшению биомеханики позы в целом. Необоснованное оперативное лечение может привести к непредсказуемым и трудно обратимым изменениям позы.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, патология позы.

POSTURAL DISTURBANCES AND FEET DEFORMITIES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

V.M. Kenis, S.V. Ivanov, Yu.A. Stepanova

The purpose of study was to estimate common postural disturbances in children with cerebral palsy in relation to feet deformities. 100 children were investigated. Age-related changes in postural patterns are described. Five stereotypical postural patterns are most common in children with cerebral palsy. Proper management of feet deformities is necessary for correction of postural disturbance. Inadequate surgical treatment, as a contrast, may be harmful and dangerous.

Keywords: cerebral palsy, postural disturbances.

Введение

Понимание роли деформаций стоп в структуре нарушений анатомии и функции опорно-двигательного аппарата при детском церебральном параличе (ДЦП) имеет важнейшее значение в планировании комплексной реабилитации, консервативного, оперативного лечения и ортезирования [1, 2, 9].

Согласно данным К.А. Семеновой [6], ведущую роль в первичном формировании патологической позы у детей с ДЦП играют персистирующие патологически рефлекс, основными из которых являются лабиринтный тонический рефлекс, а также симметричный и асимметричный шейные тонические рефлекс. Между ведущим постуральным паттерном и деформацией стоп имеется взаимное влияние. С одной стороны, деформация стопы (а точнее контрактура голеностопного сустава) входит в комплекс нарушений позы, а в ряде случаев может служить его генератором. С другой стороны, сам постуральный паттерн во многом определяет развитие деформации стопы [4, 5].

Основным механизмом поддержания баланса в норме является так называемая голеностопная стратегия, предусматривающая балансирование на уровне голеностопного сустава [7]. Необходимыми условиями для ее реализации являются физиологическая амплитуда движений в голеностопном суставе, нормальная функция мышц-антагонистов флексоров и экстензоров стопы, правильная соосность вышележащих суставов и сегментов относительно фиксированной на опорной поверхности стопы и достаточный моторный контроль. При детском церебральном параличе все эти условия в той или иной степени нарушены, причем в зависимости от возраста преимущественно нарушаются разные механизмы [3, 8].

Целью работы был анализ закономерностей формирования патологической позы у детей с ДЦП и их взаимосвязь с деформациями стоп.

Материал и методы

Настоящее исследование основано на результатах обследования детей с ДЦП, нахо-

дившихся на обследовании и/или лечении в ФГУ НИДОИ им. Г.И. Турнера в 2003-2010 гг. Критерием включения в исследуемую группу являлось отсутствие в анамнезе пациента данных о проводившихся когда-либо оперативных вмешательствах. Таким образом, на основании нашего анализа возможно судить о естественной эволюции патологических изменений позы пациентов в возрастном аспекте. Всего обследовано 100 человек со спастическими формами церебрального паралича в возрасте от 1 года до 18 лет. Все пациенты были разделены на 4 возрастные группы, отражающие наиболее важные этапы развития ребенка и становления двигательной сферы, по 25 детей в каждой. При анализе позы оценивалось отклонение осей корпуса и сегментов конечности в сагиттальной плоскости, так как именно в сагиттальной плоскости имеет место максимальная амплитуда физиологических движений в суставе, с ней соотносится прямолинейное движение при ходьбе и в ней же происходит формирование основных контрактур и деформаций при ДЦП. Параметры позы оценивались клинически и фотографически фиксировались для последующего измерения и более детального анализа. Для решения задачи настоящего исследования характер изменений позы на уровне отдельных сегментов оценивался качественно (по направлению смещения) и количественно (в градусах). Результаты представлены в таблице.

Результаты и обсуждение

Как видно из представленных в таблице данных, ряд постуральных паттернов имеет отчетливую возрастную динамику. Так, частота наклона корпуса вперед увеличивается прогрессивно от младшей возрастной группы к старшей. Та же тенденция касается сгибания в тазобедренных суставах. Сгибание голени в положении стоя чаще наблюдалось у детей младшей возрастной группы (до 4 лет) и в возрасте 8 лет и старше. Переразгибание коленных суставов, напротив, чаще всего наблюдался у детей 5–7 лет, а в старших возрастных группах наблюдалось реже. Эти закономерности возрастной динамики постуральных нарушений на уровне проксимальных суставов участвуют в патогенезе деформаций стоп. Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что положение стопы, как по отношению к голени, так и по отношению к опоре в сагиттальной плоскости, различно в различных возрастных группах.

Варианты сочетанных нарушений позы в сагиттальной плоскости многообразны. Анализ их частоты позволил выделить наиболее типичные варианты сочетанной патологии позы у детей с ДЦП. Описанные 5 вариантов позы наблюдались у 92% всех обследованных детей, таким образом, охватывая большинство пациентов.

1. *Флекссионный паттерн («тройное сгибание»)*. Характеризуется сгибательной позой во всех трех основных суставах нижних

Таблица

Изменения позы у детей с ДЦП в различных возрастных группах

Параметры	Характер изменения	Возрастные группы, лет				Всего
		1–4	5–7	8–12	>12	
Наклон корпуса	Вперед	15	17	19	21	72
	Среднее положение	10	8	5	3	26
	Назад			1	1	2
Тазобедренный сустав	Сгибание	15	18	18	21	72
	Среднее положение	10	7	7	4	28
Коленный сустав	Сгибание	19	12	15	17	63
	Среднее положение	2	3	3	2	10
	Переразгибание	4	10	7	6	27
Голенистоопный сустав	Сгибание	22	19	16	15	72
	Среднее положение	3	4	4	2	13
	Разгибание	0	2	5	8	15
Нагрузка стопы	На передний отдел	20	23	19	16	78
	На всю поверхность	5	2	6	9	22

конечностей, наблюдался у 32% пациентов. Выраженность сгибательных установок нарастает в проксимально-дистальном направлении, величина эквинусной установки больше угла сгибания голени. Наклон корпуса вперед и эквинус можно рассматривать как ведущие взаимно усугубляющие постуральные феномены, поддерживающие патологическую позу. Фактором, поддерживающим данный паттерн, является активная функция разгибателей голени и бедра.

2. *Флексионный паттерн с преимущественным сгибанием голени* (16% пациентов). Особенностью данного варианта является значительное сгибание голени в положении стоя при среднем или близком к среднему положении голеностопного сустава. Результирующая установка стопы с нагружением переднего отдела является не следствием собственно эквинуса, а результатом сгибания голени. При отсутствии навыка анализа патологической позы данный паттерн может быть ошибочно принят за истинный эквинус, что может привести к неправильному выбору тактики лечения и усугублению постуральных и двигательных нарушений. Данный постуральный паттерн можно наблюдать чаще у детей 7–12 лет.

3. *Флексионный паттерн с разгибательными (пяточными) установками стоп* (15% пациентов). В англоязычной литературе данный паттерн получил название «crouch» (крауч – ходьба на корточках). Учитывая распространенность данного термина в специальной литературе и трудность в подборе адекватного краткого обозначения на русском языке, считаем возможным применение его в английском варианте для описания данной позы. Наиболее характерной эта поза была для возрастных групп 7–12 лет и старше.

4. *Экстензионный паттерн* (17% пациентов). Характерными особенностями данной позы является экстензионная поза на уровне коленных суставов, сопровождающаяся эквинусными установками. Нагружение стопы происходит на передний отдел (практически на головки плюсневых костей). Коленные суставы находятся в положении полного разгибания или легкого переразгибания (в пределах физиологической гиперэкстензии).

5. *Гиперэкстензионный (рекурвационный) паттерн* (12%). Ведущим постуральным феноменом при данной позе является переразгибание голени при стоянии и ходьбе. В тазобедренных суставах – сгибание, сопровождающееся наклоном корпуса вперед. В абсолютном большинстве случаев он сопровождается эквинусными установками. Степень эквинуса, как правило,

небольшая, а нагружение стопы – полное или с небольшим акцентом на передний отдел.

Для удобства понимания динамики патологических изменений 5 описанных паттернов целесообразно объединить в 2 группы – флексионные и экстензионные. Основным дифференцирующим признаком, позволяющим отнести позу ребенка к одной или другой группе является положение коленного сустава при поддержании стационарной позы (стоя) и/или в средний период опорной фазы шага.

При собственно флексионном паттерне (тройном сгибании) выраженность сгибательных установок нарастает в проксимально-дистальном направлении, величина эквинусной установки больше угла сгибания голени. Фактором, поддерживающим данный паттерн, является активная функция разгибателей голени и бедра. Генератором данного паттерна можно считать примитивный рефлекторный фон (прежде всего – лабиринтный тонический рефлекс). Это подтверждается тем, что данная поза наблюдается у детей младшего возраста, в том числе и у детей первого года жизни. Кроме того, подобную позу можно наблюдать при проверке реакции опоры у здоровых новорожденных.

Стояние и ходьба при сгибательной установке коленных суставов возможны за счет включения компенсаторных механизмов поддержания позы, которые можно разделить на две группы – постуральные и активные. К постуральным механизмам относятся изменения позы, ведущие к перемещению общего центра масс кпереди для нивелирования сгибательного момента веса тела, действующего в коленном суставе. Этими механизмами на практике как раз и являются наклон туловища вперед и эквинусная установка стоп.

К активным механизмам компенсации при сгибательной контрактуре коленного сустава относится сокращение четырехглавой мышцы бедра, которое является основной причиной перерастяжения собственной связки надколенника и смещения его в проксимальном направлении. У детей с флексионной позой поддержание постурального баланса не может быть обеспечено за счет функции мышц, участвующих в движениях голеностопного и тазобедренного суставов, как это происходит в норме. Для поддержания вертикальной позы формируется компенсаторный паттерн мышечной активности, в котором заложен самоподдерживающий механизм, приводящий к постепенному прогрессированию элементов патологической позы. При условии персистенции генерирующих флексионную позу рефлексов и отсутствии коррекции основных элементов сгибание голени

ни усиливается или происходит трансформация «простого» флекссионного паттерна в другие постуральные стереотипы.

Флекссионный паттерн с преимущественным сгибанием голени можно рассматривать как следующий этап прогрессирования флекссионной позы и начало декомпенсации. Прогрессирование сгибательных контрактур коленных суставов, а также перерастяжение трехглавой мышцы голени являются основными факторами, приводящими к данной трансформации.

Флекссионный паттерн с разгибательными (пяточными) установками стоп (*crouch*) также является следствием прогрессирования контрактур коленных суставов, а также с вторичной слабостью и перерастяжением трехглавой мышцы голени и ахиллова сухожилия.

Характерными особенностями экстензионного паттерна является разгибание коленных суставов, сопровождающееся эквинусными установками. Генератором данного паттерна также является персистенция примитивных тонических рефлексов, в данном случае – преимущественно симметричного шейного тонического рефлекса. Гиперэкстензионный (рекурвационный) паттерн можно рассматривать как результат прогрессирования экстензионного.

Сагиттальная плоскость имеет наибольшую амплитуду колебаний центра масс в норме. Контроль этих движений осуществляется преимущественно двумя мышцами: *m. tibialis anterior* и *m. triceps surae*. При этом трехглавая мышца выполняет силовую работу, а передняя большеберцовая – коррекционную. Описанная схема соответствует так называемой голеностопной стратегии поддержания постурального баланса. Голеностопная стратегия является основной для здорового человека.

У детей с ДЦП в условиях нарушения центральной регуляции позы необходимо включение дополнительных механизмов компенсации для поддержания равновесия в вертикальном положении. При наличии эквинуса для полного нагружения стопы в вертикальном положении необходимо переразгибание голени, при этом проекция общего центра масс будет проходить впереди от центра вращения в коленном суставе, создавая тем самым разгибающий момент, величина которого будет прямо пропорциональна длине его плеча, то есть, в свою очередь, степени переразгибания. Данная биомеханическая ситуация будет усугубляться при наличии сгибательных контрактур тазобедренных суставов и/или наклона туловища вперед. Таким образом, формируется порочный круг, в котором выраженность эквинусной контрактуры будет

определять величину переразгибания голени, необходимую для замыкания коленного сустава, а степень переразгибания будет усугублять разгибательный момент, способствующий прогрессированию рекурвации. При тяжелой эквинусной контрактуре даже переразгибание голени не дает возможности нагружения стопы.

Заключение

Подводя итог в вопросе о взаимном влиянии патологии позы и деформаций стоп у детей с ДЦП, следует еще раз обратиться к концепции стратегий постурального баланса. В младших возрастных группах большее значение имеет дефицит селективной функции мышц-антагонистов, недостаточный моторный контроль, а в старших – контрактуры в суставах, нарушающие соосность суставов и сегментов относительно фиксированной на опорной поверхности стопы. При невозможности поддержания позы за счет базовой стратегии рекрутируются дополнительные механизмы компенсации. В норме эти механизмы включаются при экстремальных условиях поддержания позы (как правило – при резком изменении положения поверхности опоры), то есть они не предназначены для длительного функционирования. При детском церебральном параличе эти компенсаторные механизмы становятся основными. Центральную роль при этом начинает играть коленный сустав (как при флекссионных, так и при экстензионных паттернах). Данную стратегию компенсации мы, соответственно, называем стратегией вовлечения коленных суставов. Не являясь по своей сути физиологической, она, тем не менее, позволяет обеспечить поддержание позы и возможность движения. Однако поскольку рекрутированные механизмы не рассчитаны на длительное функционирование, при персистенции и/или прогрессировании пусковых механизмов, главным образом – деформаций стоп, со временем возможна их декомпенсация, приводящая к прогрессированию патологии позы. Это прогрессирование может проявляться либо в усугублении степени имеющегося патологического постурального паттерна, либо в его трансформации в сторону усугубления патологии. Например, для флекссионного паттерна – это постепенная трансформация у одного ребенка положения «тройного сгибания в флекссионную позу с преимущественным сгибанием голени, и в конечном итоге во флекссионную позу с пяточными установками стоп (поза «*crouch*»)). При экстензионном паттерне возможна трансформация как в гиперэкстензионную, так и во флекссионную позу.

Учитывать закономерности формирования

патологии позы и ассоциированные деформации стоп необходимо при планировании лечения и ортезирования. Своевременная адекватная коррекция деформации стопы эффективна в тех случаях, когда они являются генератором патологической позы. Необоснованное оперативное лечение может привести к непредсказуемым и трудно обратимым изменениям позы.

Литература

1. Босых, В.Г. Опасности и ошибки при лечении эквинусной деформации стоп при детском церебральном параличе / В.Г. Босых, Е.Г. Сологубов, П.Я. Фищенко, А.В. Виноградов // Материалы симпозиума детских травматологов-ортопедов России. — СПб., 2003. — С. 314.
2. Кенис, В.М. Ортопедическое лечение детей с ДЦП / В.М. Кенис // Детский церебральный паралич: лечение в школьном возрасте : учебно-методическое пособие / под ред. И.В. Добрякова, Т.Г. Щедриной. — СПб. : Издательский дом СПбМАПО ; Издательский дом ЗАО «ХОКА», 2008. — 440 с.
3. Куренков, А.А. Комплексная нейрофункциональная оценка двигательных нарушений у детей с детским церебральным параличом / А.А. Куренков // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. — 2002. — Т.47, №3. — С. 32 — 36.
4. Кутузов, А.П. Механизм развития рекурвации коленного сустава у больных с ДЦП / А.П. Кутузов // Хирургическая коррекция и восстановительное лечение повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей : матер. всерос. науч. конф. детских ортопедов-травматологов. — СПб. ; Казань, 1996. — С.174 — 176.
5. Ненько, А.М. Хирургическое лечение сгибательных контрактур коленного сустава у детей с церебральным параличом / А.М. Ненько // Актуальные вопросы лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, центральной и периферической нервной системы, респираторных алергозов у детей : матер. областной науч.-практ. конф. — Евпатория, 1995. — С.72 — 73.
6. Семенова, К.А. Восстановительное лечение больных с резидуальной стадией детского церебрального паралича / К.А. Семенова // М. : Антидор, 1999. — 384 с.
7. Скворцов, Д.В. Клинический анализ движений. Стабилометрия / Д.В. Скворцов. — М. : Антидор, 2000. — 192 с.
8. Dan, B. Distinct multi-joint control strategies in spastic diplegia associated with prematurity or Angelman syndrome / B. Dan [et al.] // Clin. Neurophysiol. — 2001. — Vol. 112. — P. 1618 — 1625.
9. Harrington, I.J. Static and dynamic loading patterns in knee joints with deformities / I.J. Harrington // J. Bone Joint Surg. — 1983. — Vol. 65-A, N 2. — P. 247 — 259.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кенис Владимир Маркович — к.м.н. доцент, руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний

E-mail: kenis@mail.ru;

Иванов Станислав Вячеславович — научный сотрудник отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний;

Степанова Юлия Александровна — аспирант отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний.