

возможностей метода distraction затруднена и существенным образом отличается от условий, в которых производится удлинение длинных трубчатых костей, что связано с особенностями кровоснабжения кисти, слабым мышечным покрытием костей пястья и полным отсутствием мышц в зоне фаланг, сложностью анатомо-функциональных взаимоотношений структур кисти. Первые два фактора отрицательно влияют на формирование костного регенерата, а сложность анатомо-функциональных взаимоотношений часто приводит к тугоподвижности в смежных суставах, вывихам и подвывихам дистально расположенных фаланг, спаянному процессу в сухожильных влагалищах, поскольку спицы нередко проходят вблизи сухожилий. Кроме того, проведенные углубленные исследования патологической кисти показали, что при пороках развития кисти имеются морфологические особенности, заслуживающие внимания, к которым относятся: врожденная неполноценность тканей, их измененная способность к репаративной регенерации, нарушение сосудистой архитектоники, регионарной гемодинамики и трофики тканей [А.П. Тяжелков, Е.Н. Ярошевская, 1987-1991; Г.С. Годунова, А.П. Тяжелков, 1988]. Наиболее ярко этот комплекс проявляется при пороках, сопровождающихся недоразвитием пальцев. Ведущую патологическую роль играет характер кровоснабжения аномальной кисти, оказывающий влияние на процессы заживления ран, приживление пересаженных кожных трансплантатов и комплексов тканей, формирование костного регенерата при удлинении костей кисти. Этот фактор имеет существенное значение и в отдаленном периоде, так как в следствие недостаточного кровоснабжения и нарушения трофики может происходить рассасывание костных регенератов, потеря достигнутого удлинения, истончение удлинённых пальцев, отставание в росте, формирование грубых рубцов, плохой перестройкой кожных трансплантатов.

В совокупности анатомические особенности кисти, ее сложное функциональное предназначение и врожденная морфологическая неполноценность тканей обуславливают особую сложность применения метода distraction при пороках развития кисти.

Метод distraction был применен у 223 детей с различными видами недоразвития пальцев, которым произведено 489 операций удлинения укороченных костей кисти (табл. 1).

При пороках развития кисти на одной и той же стороне, как правило, поражаются сразу несколько пальцев, а у 29,9% больных в процесс вовлекаются обе кисти, при этом степень недоразвития костей кисти бывает различной: от умеренно выраженной гипоплазии до наличия только рудиментов фаланг или пястных костей. Для восстановления физиологической длины пальцев, имеющих разную степень недоразвития, требуется нетрадиционный подход в конструировании и изготовлении distractionно-компрессионных аппаратов. Конструкции аппаратов для детской кисти должны быть миниатюрными, легкими, обладать достаточной прочностью и, одновременно, позволять производить удлинение сразу всех укороченных сегментов, имеющих различную исходную величину.

Таблица 1

Виды distraction и локализация вмешательств

Виды distraction	Локализация вмешательств				Число вмешательств
	средние фаланги	основные фаланги	пястные кости	кости запястья	
Distractionный эпифизеолиз	4	203	19	-	206
Distractionный метафизеолиз	1	11	3	-	15
Удлинение после остеотомии	3	50	191	4	249
Итого	8	264	213	4	489

Нами создано 9 типов distractionно-компрессионных аппаратов для детской кисти. 8 из них предназначены для удлинения костей кисти на разных уровнях при основных видах недоразвития пальцев, 9-я модель универсальная, она

состоит из отдельных модулей, работающих в автономном режиме distraction и компрессии, эту модель можно использовать при всех видах недоразвития пальцев.

Оценивая результаты применения distractionного метода у детей с пороками развития кисти, можно констатировать, что реконструктивно-восстановительная хирургия кисти у детей пополнилась неосцимым методом, позволяющим значительно улучшить исходы лечения и приблизить решение проблемы медицинской реабилитации больных с пороками развития кисти.

В. И. Устьянцев, Ю. В. Бородин, Е. В. Сердюков (Барнаул)

К вопросу об удлинении сухожилий

Considerations concerning elongation of tendons

Сухожильно-мышечная пластика продолжает оставаться актуальной темой в клинической хирургии. Теномиопластические операции ведут свою историю с глубокой древности. Первую, описанную в литературе, операцию на сухожилии выполнил Antillus в конце прошлого столетия нашей эры. Развитию этого направления восстановительной хирургии способствовали работы многих исследователей как в нашей стране, так и за рубежом: Nicoladoni (1881), А.А.Введенского (1898), Г.И.Турнера (1903), С.В.Кофмана (1912), К.Бисальски (1916), F.Lange (1928), Н.Вавер (1932), Р.Р.Вредена (1936), В.Д.Чаклина (1951), А.Ф.Краснова (1955, 1963, 1982) и многих других. Однако и на сегодняшний день имеется целый ряд нерешенных вопросов, таких как определение четких показаний к сухожильно-мышечной пластике и, что особенно важно, к способности ее осуществления. В 1988 году Устьянцевым В.И. с соавторами разработан способ удлинения ахиллова сухожилия путем дозированного, постепенного растяжения его регенерата (авторское свидетельство № 1683708).

Вышеуказанным способом в краевой травматолого-ортопедической больнице пролечено 56 больных с детскими церебральными параличами. Возраст пациентов колебался от 3 до 37 лет. Нижняя спастическая диплегия диагностирована у 42 человек, тетраплегия - у 10, левосторонняя гемиплегия - у 4 больных. Легкая степень поражения отмечалась у 45 человек, средняя - у 8, тяжелая - у 3 пациентов. Общим клиническим проявлением являлось контрагирование трехглавой мышцы голени по спастическому типу, с развитием сгибательной контрактуры голеностопного сустава до угла 160°.

Под наркозом через среднюю треть голени проводили две пары перекрещивающихся параллельных спиц, которые укрепляли между собой 3-4 стержнями. Конструкция аппарата Илизарова на голени служила базовой опорой. Стопу фиксировали 2 перекрещивающимися спицами за пяточную кость параллельными подошвенной поверхности и за дистальные отделы 1-5 плюсневых костей в плоскости, перпендикулярной подошвенной поверхности. Эти 2 пары спиц крепили и натягивали в 2 полукольцах аппарата Илизарова, которые соединяли между собой двумя стержнями при помощи приставок. Подобная фиксация позволяет устранить в последующем нейтральный ход аппарата (до 300), вызванный разболтанностью суставов среднего отдела стопы у больных с ДЦП. Затем стопа максимально разгибалась. Максимальный угол разгибания стопы служил критерием начала удлинения ахиллова сухожилия. В этом положении стопы проксимальный отдел ахиллова сухожилия во фронтальной плоскости фиксировали 2 перекрещивающимися спицами, которые крепили к нижнему базовому кольцу при помощи приставок. Эти спицы блокировали ахиллово сухожилие и защищали в последующем его регенерат от травмирующих воздействий при сокращении трехглавой мышцы и движении в коленном суставе. Чрескожным разрезом длиной до 5 мм, по наружной поверхности голени на 15-20

мм выше пяточного бугра, производили поперечную ахиллотомию. Переднее полукольцо и нижнее базовое кольцо соединяли 2 distractionными стержнями с соосными шарнирами на концах. Стопе придавалось положение максимальной подошвенной флексии, шарниры обездвиживались затягиванием гаек. Швы на кожную рану и асептическая повязка.

На 5-7 сутки после операции начинали постепенную дозированную distraction по стержням, соединяющим базовую опору со стопой. За счет distraction по стержням стопу постепенно сгибали до угла 70-80°. Нами разработан способ определения величины удлинения ахиллова сухожилия (а.с. № 1214097) путем изменения положения стопы в градусах и измерения расстояния от нижнего края внутренней лодыжки до места прикрепления ахиллова сухожилия к пяточному бугру. Предложена формула расчета сухожильного регенерата:

$$L = 0,007 \cdot a \cdot R,$$

где a - величина коррекции положения стопы в градусах R - расстояние от нижнего края внутренней лодыжки до места прикрепления к пяточному бугру.

Скорость distraction рассчитывали по специально разработанной таблице, в основу которой положено измерение радиуса вращения переднего полукольца и места прикрепления ахиллова сухожилия к пяточному бугру. Чтобы достигнуть удлинения ахиллова сухожилия на 1-2 мм в сутки необходимо осуществлять distraction по стержням у детей 10-11 лет 3-4 мм в сутки, 12-14 лет - 4 мм и у взрослых - 5-6 мм. Через 5-10 суток после окончания удлинения ахиллова сухожилия аппараты снимали, а больным проводили реабилитационную терапию. Полную нагрузку на ногу разрешали через 1-1,5 месяца. Сроки наблюдения после операции колебались от 6 месяцев до 7 лет. Средний угол разгибания стопы до операции был равен 128,6°, после операции - 82,2°. Средняя величина удлинения ахиллова сухожилия составляла 26,6 мм, длительность фиксации аппаратом - 29,5. У 50 больных получены хорошие результаты. При полном объеме движений в голеностопном суставе нагрузка при ходьбе осуществлялась на всю стопу, устранен гипертонус трехглавых мышц. У 6 больных результат признан неудовлетворительным, так как (период отработки методики) из-за нарушения скорости удлинения ахиллова сухожилия развилось досрочное сращение его концов, регенерат не получен, потребовалась повторная ахиллотомия с последующим формированием регенерата ахиллова сухожилия. В конечном итоге у всех 56 больных ДЦП получен положительный distractionный регенерат.

Таким образом, применение предлагаемого нами метода удлинения ахиллова сухожилия в комплексном хирургическом лечении больных с ДЦП способствует быстрому и эффективному устранению сгибательной контрактуры голеностопного сустава и позволяет улучшить результаты лечения.

В. И. Устьянцев, А. И. Голоденко (Барнаул)

Биомеханическое обоснование межвертельных остеотомий по Г. А. Илизарову

Biomechanical substantiation of intertrochanteric osteotomies according to G.A. Ilizarov

На клиническом материале Алтайской краевой травматолого-ортопедической больницы проведен анализ рентгенограмм тазобедренных суставов 306 пациентов (145 мужчин, 161 женщина). Найдена взаимосвязь существующих рентгенологических признаков непораженного тазобедренного сустава, обоснованная с точки зрения биомеханики. Изучены последующие изменения рентгенологических признаков при развитии дегенеративно-дистрофического процесса в тазобедренном суставе. Это позволило осуществить физико-

математическое моделирование головки бедренной кости, определить ее положение в вертлужной впадине до развития коксартроза в каждом конкретном случае. Использовались рентгенограммы тазобедренного сустава, выполненные в двух стандартных проекциях. Центр головки бедренной кости находился на пересечении срединного перпендикуляра, проведенного к линии, соединяющей точки проекции верхнего и нижнего краев вертлужной впадины с вектором равнодействующей физических сил земного тяготения и противодействующей силы со стороны опоры. Эти силы прикладываются к точке проекции нижнего края вертлужной впадины. Найденный по предложенному способу центр головки бедра соответствует центру вертлужной впадины и, следовательно, находится в наиболее оптимальном месте, с точки зрения биомеханики здорового сустава. Физические силы действуют на центр головки бедренной кости опосредованно через крышу вертлужной впадины и шейку бедренной кости и находятся в пропорциональной зависимости. В непораженном тазобедренном суставе между проксимальным и дистальным составляющими его костными структурами имеется взаимосвязь, сбалансированная сухожильно-капсульно-мышечным напряжением. Нами также установлено, что вектор равнодействующей физических сил, приложенных к головке бедра, исходит из центра головки и находится в горизонтальной плоскости с максимальным отклонением от нее до 5°. При развитии коксартроза наступает дисбаланс в распределении физических сил. Вектор равнодействующей сил постепенно отклоняется в вертикальном направлении с прогрессированием дегенеративно-дистрофического процесса. Это приводит к декомпенсации приспособительных механизмов и выталкиванию головки из вертлужной впадины в верхне-наружном направлении. В таком случае сектор головки бедренной кости с точкой наименьшей физической нагрузки находится на вершине перпендикулярной линии, проведенной к вектору равнодействующей сил через центр головки бедра. Для того, чтобы вывести этот сектор головки под нагрузку и разгрузить пораженные участки головки, а также привести вектор равнодействующей сил к горизонтальной плоскости, характерной для здорового тазобедренного сустава, необходимо осуществить коррекцию проксимального отдела бедра с его вальгизацией и медиализацию дистального отломка бедренной кости. Это достигается путем межвертельной корригирующей остеотомии. Угол отведения дистального отломка бедра равен углу между перпендикуляром, проведенным по рентгенограмме к линии вектора равнодействующей сил и центр головки, а также вертикальной линией, проведенной через центр головки. Степень медиализации дистального отломка определяется разницей величины вектора равнодействующей сил в здоровом и пораженном суставе при одностороннем заболевании. При двухсторонних заболеваниях определяется разница в величине вектора по исходным рентгенограммам и величины вектора равнодействующей сил после предлагаемой вальгизации на уже вычисленную величину. Для упрощения практического применения метода предлагаются следующие формулы:

$$\bar{F}_1 = \sqrt{R_1^2 + R_2^2 - 2R_1R_2 \cos(180^\circ + \text{УВ} - \text{ПШДУ})}$$

$$\alpha = \cos \frac{R_2^2 - R_1^2 + F_1}{2R_2F_1} - \text{ПШДУ} + 90^\circ$$

$\bar{F}_1$ - вектор равнодействующей сил, выраженный в миллиметрах,

α - угол отклонения вектора равнодействующей сил от горизонтальной плоскости, выраженный в градусах.

R_1 - расстояние от центра головки бедренной кости до середины основания шейки бедра.

УВ - угол Виберга (в градусах).

ПШДУ - проекционный шеечно-диафизарный угол, образо-