

© Коллектив авторов, 2000

ПЛАСТИКА ПОЛНОСЛОЙНЫХ ДЕФЕКТОВ ПОКРОВНОГО ХРЯЩА КОЛЕННОГО СУСТАВА ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ КОСТНО-ХРЯЩЕВЫМИ АУТО- И АЛЛОТРАНСПЛАНТАТАМИ МАЛОГО РАЗМЕРА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Д.А. Маланин, В.Б. Писарев, Л.Л. Черезов, В.Г. Шилов, А.М. Шауки Мохамад

Волгоградская медицинская академия

В эксперименте на 11 собаках (21 коленный сустав) проведено сравнительное изучение процесса приживления и перестройки цилиндрических костно-хрящевых ауто- и аллотрансплантатов малого размера, пересаженных в область полнослойных дефектов покровного хряща мыщелков бедренной кости в форме мозаики. Полученные результаты подтвердили сохранение суставными поверхностями аутоаллотрансплантатов в отдаленные сроки (до 1 года) основных гистологических характеристик гиалиновой хрящевой ткани. В свежих и консервированных аллотрансплантатах происходил одинаковый по содержанию процесс перестройки, который завершался к 4 мес полным замещением их суставных поверхностей фиброзно-хрящевой тканью. Использование ауто- и аллотрансплантатов для «мозаичной» пластики позволило возместить большие по размеру дефекты покровного хряща в коленном суставе у животных. Отмечается перспективность клинического применения «мозаичной» аутоаллопластики с использованием артроскопической техники.

In experimental study (11 dogs, 21 knee joints) comparative analysis of small-size cylindrical bone-cartilagenous auto- and allografts was performed. The grafts were transferred into full-thickness femoral articular condyle defects in forms of inlay. Data obtained showed that articular surface of autografts preserved the main features of the hyaline cartilagenous tissue up to 1 year follow-up. In free and preserved allografts the similar remodelling process took place. By 4 months remodeling process was completed and articular surfaces were substituted by fibro-cartilagenous tissue. Application of auto- and allografts for the inlay plasty allowed to substitute the vast defects of knee articular cartilage in animals. Outlook of clinical application of inlay auto-alloplasty with arthroscopic technique was noted.

Одним из современных хирургических способов лечения повреждений покровного хряща коленного сустава в форме полнослойных локализованных дефектов считается пластика костно-хрящевыми аутоаллотрансплантатами небольшого размера, взятыми из малонагружаемых отделов или из другого сустава. По данным некоторых исследователей, особая привлекательность этого способа хондропластики заключается в возможности сохранения истинной морфологической структуры гиалинового суставного хряща и выживания хондроцитов [13, 14, 22, 34, 35]. В последние годы L. Hangodi и соавт. [33, 34] широко пропагандируют возмещение дефектов суставного хряща мыщелков бедренной кости цилиндрическими костно-хрящевыми аутоаллотрансплантатами диаметром от 2,7 до 4,5 мм, пересаживаемыми в виде мозаики («mosaicplasty»). Методика «мозаичной» пластики, предлагаемая авторами, полностью или в значительной степени осуществляется с использованием артроскопической техники. Дальнейшее ее развитие и более широкое применение в клинической практике предусматривают проведение дополнительных экспериментальных и клинических исследований, в том числе по изучению репаративного процесса.

Целью нашей работы являлось сравнительное изучение процесса приживления и перестройки ауто- и аллотрансплантатов при их комбинированном применении для возмещения дефектов покровного хряща и обоснование клинического применения «мозаичной» аутоаллопластики.

Материал и методы

Исследования проводили на 11 беспородных собак (21 коленный сустав) в возрасте от 2 до 4 лет, массой от 5 до 15 кг.

У животных 1-й группы (6 собак — 12 коленных суставов) под внутривенным тиопенталовым наркозом производили артротомию коленного сустава и в межмышцелковой области бедренной кости формировали полнослойный дефект покровного хряща размером 20–25×10 мм. Субхондральный слой кости удаляли на глубину 1,5–2 мм. Перпендикулярно плоскости губчатой кости дефекта с помощью сверла проводили 2–3 канала диаметром 4–5 мм и глубиной до 10–15 мм. Каналы располагали на расстоянии до 3 мм друг от друга. В их отверстия помещали от 2 до 3 костно-хрящевых аутоаллотрансплантатов (n=15)* и консервированных аллотрансплантатов (n=13) в форме цилиндров длиной до 10–15 мм, точно соответствующую

* n — общее число пересаженных трансплантатов данного вида.

щих диаметру костных каналов. При этом хрящевая часть трансплантатов располагалась на уровне окружающего дефект нормального суставного хряща (рис. 1). Трансплантаты фиксировались за счет плотной посадки.

Костно-хрящевые аллотрансплантаты брали из мышечков бедренной кости других животных с помощью специальных пробойников или полых сверл. Затем трансплантаты помещали в консервирующий раствор, состоящий из 0,1% формалина, димексида, гентамицина, фосфатного буфера и преднизолонa [18]. В нем костно-хрящевые блоки находились 7–8 дней до пересадки. Ауто-трансплантаты получали аналогичным образом из других отделов коленного сустава животного.

У животных 2-й группы (5 собак — 9 коленных суставов) выполняли подобную операцию, но ауто-трансплантаты (n=11) использовали в сочетании со свежими костно-хрящевыми аллотрансплантатами (n=12), взятыми за 30–40 мин до пересадки и отмытыми в физиологическом растворе натрия хлорида.

Динамику восстановительного процесса оценивали при артротомиях через 4, 8, 16, 24 и 48 нед после пластики. Интраоперационные биоптаты в форме костно-хрящевых блоков, приготовленные по общепринятым гистологическим методикам, окрашенные гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону, изучали микроскопически. Оценивали клеточный состав ткани, степень заполнения дефекта, структуру поверхностных и глубоких слоев дефекта, окрашивание матрикса, сращение образующейся ткани с окружающим гиалиновым хрящом или другим трансплантатом, восстановление субхондрального слоя кости. Количественные показатели подсчитывали с помощью стереометрического метода [1].

Результаты

Через 4 нед у животных обеих групп область дефектов была заполнена хрящевыми поверхностями трансплантатов. Ауто-трансплантаты имели четкие контуры, хрящ по цвету был вполне сопоставим с окружающей дефект нормальной гиалиновой хрящевой тканью. Суставная поверхность аллотрансплантатов, напротив, отличалась по цвету, контуры их были сглажены, сам хрящ при надавливании инструментом представлялся более мягким и эластичным. И ауто-, и аллотрансплантаты хорошо срастались со своим ложем, а между собой и с краями гиалинового хряща соединялись мягкой тканью розового цвета, располагавшейся ниже уровня суставной поверхности. Места взятия аутогенных костно-хрящевых блоков имели правильную округлую форму и представляли собой дефекты покровного хряща, заполненные на дне такой же тканью. Визуальных признаков дегенерации суставной поверхности трансплантатов, а также

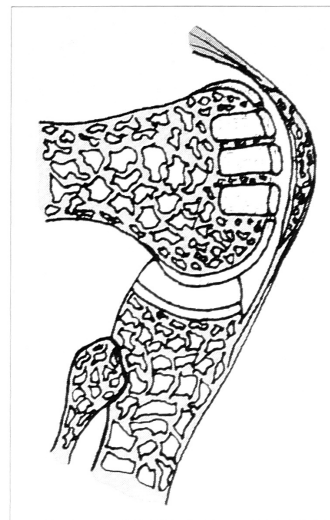


Рис. 1. «Мозаичная» аутоаллопластика дефекта покровного хряща мышечков бедренной кости костно-хрящевыми трансплантатами в эксперименте.

окружающего и противолежащего гиалинового хряща в суставе не отмечалось.

При микроскопическом исследовании биоптатов из области пересадки в дефект костно-хрящевых ауто-трансплантатов у животных обеих групп определялась ткань, имевшая характерные черты гиалинового суставного хряща (рис. 2). В нескольких препаратах в ее поверхностных слоях наблюдалось небольшое разволокнение коллагеновой структуры. Базофильная линия, разделяющая некальцифицированную и кальцифицированную хрящевую ткань, была сохранена, новообразованные сосуды через нее не проникали. В губчатой кости происходили интенсивные процессы рассасывания и новообразования костных пластинок и балок.

В биоптатах консервированных и свежих аллотрансплантатов в эти же сроки отмечались выраженные дегенеративные изменения (рис. 3). Участки гиалинового хряща отделялись от субхондральной кости. Коллагеновые волокна местами выглядели набухшими и фрагментированными. Встречались бесклеточные зоны. Из под-

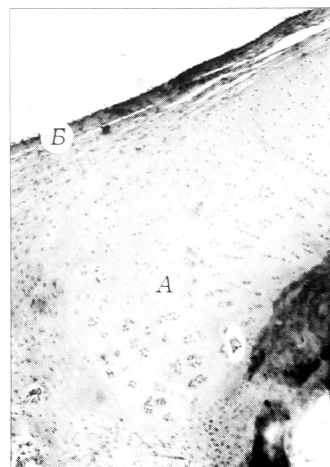


Рис. 2. Суставная поверхность ауто-трансплантата (4 нед после пересадки). Гиалиновый хрящ (А) имеет обычное строение. Отмечается незначительное разволокнение основного вещества в поверхностном слое (В).

Здесь и на рис. 3 и 4: окраска гематоксилином и эозином. Ув. 240.

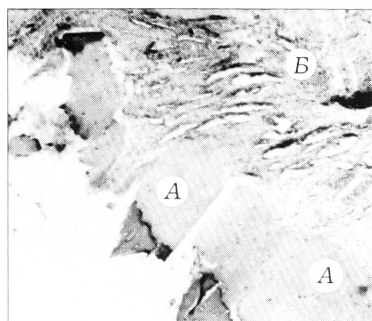


Рис. 3. Суставная поверхность аллотрансплантата (4 нед после пересадки). Выраженные дистрофические процессы в гиалиновом хряще (А) и замещение его волокнистой соединительной тканью (В).

лежащей костной ткани и со стороны краев трансплантатов врастали сосуды, вокруг которых многочисленными группами располагались фибробластоподобные клетки. Разделительная базофильная линия в хряще на границе с костной тканью не прослеживалась. В отдельных зонах гиалиновая хрящевая ткань замещалась волокнистой соединительной. Различие между биоптатами консервированных и свежих аллотрансплантатов через 4 нед после пластики заключалось в том, что в последних процесс замещения гиалинового хряща донора волокнистой соединительной тканью реципиента был более выраженным.

Через 8 нед у животных обеих групп суставные поверхности костно-хрящевых ауто- и аллотрансплантатов сохраняли первоначальную округлую форму и прежние размеры и во всем походили на нормальный гиалиновый суставной хрящ. Аллотрансплантаты оставались узнаваемыми по цвету и при надавливании инструментом представлялись менее плотными, чем окружающий хрящ и ауто-трансплантаты. Сформировавшаяся между краями суставных поверхностей трансплантатов ткань несколько уплотнялась, имела розовый цвет, уровень ее достигал менее 2/3 высоты трансплантатов.

Микроскопическая картина биоптатов из области аутопластики у животных обеих групп свидетельствовала о сохранении на поверхности трансплантатов гиалиновой хрящевой ткани. По краям отмечалась хорошая интеграция ее с во-

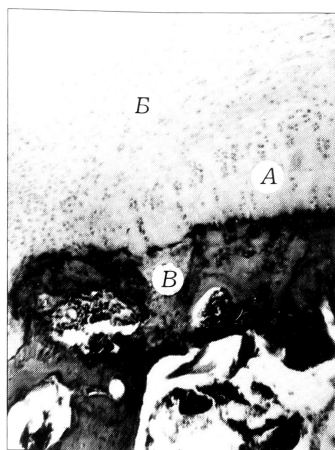


Рис. 4. Суставная поверхность области комбинированной ауто- и аллопластики (48 нед после пересадки). Хорошо интегрированные участки гиалинового (А) и фиброхряща (В). Субхондральный слой кости восстановлен (В).

локнистой соединительной тканью. В препаратах консервированных и свежих аллотрансплантатов прослеживалась фиброзная ткань, содержащая отдельные фрагменты гиалинового аллохряща. В клеточном составе преобладали фибробластоподобные клетки. Хондроциты в небольшом количестве располагались на границе с формирующимся субхондральным слоем кости. Коллагеновая структура в целом еще оставалась малоорганизованной, но в поверхностных слоях трансплантатов волокна уплотнялись и располагались параллельно. Регенерат, сформировавшийся между краями ауто- и аллотрансплантатов, а также в области забора аутогенных костно-хрящевых блоков, представлял собой волокнистую соединительную ткань, богатую сосудами.

По прошествии 16 нед суставная поверхность ауто- и аллотрансплантатов, как свежих, так и консервированных, по цвету и консистенции незначительно отличалась от окружающего гиалинового хряща. Края трансплантатов сглаживались, и находящаяся между ними мягкая ткань белесоватого цвета достигала уровня их поверхности. Визуальных признаков дегенеративных изменений суставной поверхности трансплантатов, окружающего и противоположащего гиалинового хряща отмечено не было.

При микроскопическом исследовании биоптатов у животных как 1-й, так и 2-й группы констатировано сохранение на поверхности ауто-трансплантатов нормальной суставной гиалиновой хрящевой ткани. Поверхность свежих и консервированных аллотрансплантатов была покрыта фиброзно-хрящевой тканью. В последней преобладали фибробласты. Хондроциты составляли не более 30%, вокруг них в базальной и средней зоне регенератов образовывались очаги гиалиноподобного хряща. Межклеточная волокнистая структура была более организованной, чем по прошествии 8 нед, но еще оставались отдельные участки, содержащие полости и фрагментированные коллагеновые волокна. Регенерат между поверхностями трансплантатов, срастающийся с ними по краям, как и новообразованная ткань в области взятия аутогенных костно-хрящевых блоков, представлял собой волокнистую соединительную ткань. Субхондральный слой костной ткани во многих препаратах был сформирован на 60–80%.

Через 24 нед макроскопическая картина области пластики существенно не отличалась от наблюдавшейся спустя 16 нед. Морфологически выявлялась незначительная динамика в направлении упорядочения структуры и ориентации регенераторных элементов.

Спустя 48 нед область пластики дефектов покрывного хряща все еще можно было отли-

чить от нормальной суставной поверхности, хотя границы трансплантатов, особенно аллогенных, были нечеткими. Регенерат, образовавшийся после комбинированной пластики, а также окружающий и противолежащий суставной хрящ не имели визуальных признаков дегенерации.

Микроскопически биоптаты из области комбинированной пластики костно-хрящевыми ауто- и аллотрансплантатами у животных обеих групп представляли собой единый регенерат, включавший зрелую фиброзно-хрящевую, волокнистую соединительную ткань и участки гиалинового суставного хряща, находившиеся в области пересаженных аутогенных трансплантатов (рис. 4).

Обсуждение

Лечение больных с повреждениями покровного хряща нагружаемой поверхности мыщелков бедренной или большеберцовой кости в форме полнослойных локализованных дефектов до настоящего времени остается трудноразрешимой проблемой. В известной степени это обусловлено слабой способностью хондроцитов у взрослых людей и половозрелых животных к пролиферативной ответной реакции на повреждение [3, 9, 11, 25]. Развивая учение А.А. Максимова [12] и А.В. Русакова [16, 17] о соединительной ткани и репаративном потенциале мезенхимального резерва клеток у позвоночных, Т.П. Виноградова [2, 3] убедительно показала, что убыль хряща может восполняться путем развития хрящевой ткани из окружающих соединительнотканых недифференцированных элементов (малодифференцированные клетки эндоста подлежащей кости, синовиальной оболочки). Полное восстановление целостности хрящевого покрытия при дефектах небольшого размера или ранах (переломах) с диастазом от 1,5 до 3–5 мм, проникающих через субхондральный слой кости, наблюдали Г.И. Лаврищева, Г.А. Оноприенко [9], F. Shapiro и соавт. [40], R.B. Salter и соавт. [39] и др.

Большинство авторов указывают на необходимость выполнения ряда условий для достижения органотипического заживления суставного гиалинового хряща даже при его незначительных повреждениях. К ним относят плотный контакт и обездвиженность краев хрящевой раны, купирование асептического посттравматического воспаления в суставе, нормализацию синовиальной среды и раннюю функцию [3, 10, 11, 26, 28]. Несоблюдение этих условий или малейшее отклонение от них исключает формирование регенерата, характерного для суставного хряща [10]. Поэтому спонтанный репаративный процесс во многих случаях завершается замещением дефектов суставной поверхности дру-

гим видом ткани (волокнистая соединительная ткань, фиброхрящ). Еще более высокие требования предъявляются к обеспечению заживления больших по размеру дефектов (до 10 мм и более), и особенно тех, которые не проникают через субхондральный слой кости.

Наиболее распространенные хирургические способы лечения указанной патологии направлены на создание условий для образования в области повреждения регенерата, близкого по биологическим характеристикам к нормальному гиалиновому суставному хрящу. Среди них на первом месте стоит обеспечение достаточной по численности популяции дифференцирующихся клеток и матрикса для их развития [3, 9, 11, 20, 22, 24, 25, 28, 36, 40, 41]. В качестве пластического и индуктивного материала некоторые авторы рекомендуют использовать аутогенную надкостницу или реберную надхрящницу как ткани, содержащие камбиальные плюрипотентные клетки, способные дифференцироваться в хондроциты [22, 24, 37, 41]. Участие малодифференцированных клеток эндоста в заживлении повреждений покровного хряща обеспечивает абразивная артропластика или создание микропереломов в подлежащей костной ткани [10, 20, 25, 28, 36].

Ожидаемый результат от применения этих способов — замещение дефектов покровного хряща гиалиноподобной тканью. Однако, как показывают экспериментальные и клинические исследования, количественный и качественный состав клеток и внеклеточных структур в области пластики характеризуется малой предсказуемостью [26, 28]. Новообразованная ткань нередко представляет собой фиброхрящ, биомеханические свойства которого при различных по размеру и локализации дефектах изучены недостаточно, но очевидно уступают таковым нормальному гиалиновому суставному хрящу.

Стремление воссоздать не только первоначальную анатомическую форму, но и внутреннюю структуру поврежденной суставной поверхности воплотилось в развитии двух не исключаящих одно другое научных направлений: трансплантации аутогенного гиалинового хряща и пересадки культивированных хондроцитов или плюрипотентных клеток костного мозга. Второе направление представляется наиболее перспективным [27]. Но, к сожалению, быстрое его развитие и широкое внедрение в практику пока ограничено необходимостью тесного сотрудничества со специальными лабораториями и достаточно высокой стоимостью технологии культивирования и пересадки клеток. Существующие трудности контроля за некоторыми процессами развития трансплантированных клеток

в тканях реципиента (пролиферация, интеграция регенерата с окружающей тканью, энхондральное окостенение), вероятно, будут успешно преодолены в будущем [27, 28].

На сегодняшний же день представлены хорошие отдаленные (12–54 мес и более) клинические результаты пластики крупных дефектов покровного хряща мыщелков бедренной кости маленькими цилиндрическими костно-хрящевыми ауто трансплантатами, взятыми из малонагружаемых отделов коленного сустава и пересаженных в форме мозаики [23, 33, 34, 35, 38, 42]. Морфологическое исследование биоптатов из области «мозаичной» пластики убедительно свидетельствует о сохранении неизменной структуры покровного хряща в большинстве трансплантатов при общем содержании гиалиновой хрящевой ткани на суставной поверхности заживленных дефектов 60–70% [35]. Своеобразная форма и величина трансплантатов, несложная, быстро выполняемая и нетравматичная методика их забора позволяют использовать для пересадки артроскопическую технику, а также производить хондропластику одновременно с другими операциями на коленном суставе (артроскопическая менискэктомия или шов мениска, пластика крестообразных связок).

В нашем экспериментальном исследовании применялась пересадка аутогенного и аллогенного покровного хряща, связанного с участком подлежащей костной ткани. Наличие костного блока в трансплантате способствовало его устойчивой фиксации с расположением хрящевой части на уровне окружающей нормальной суставной поверхности. Малые размеры трансплантатов определяли непродолжительные сроки перестройки губчатой кости (4–8 нед), что уменьшало риск смещения трансплантатов и развития деформации в области пластики. Дефекты покровного хряща, которые восполнялись в виде мозаики, были образованы на *facies patellaris femoris*. Величина нагрузки в этом отделе у четвероногих животных довольно велика и вполне сопоставима с таковой в наружном и внутреннем бедренно-большеберцовых отделах. В послеоперационном периоде активные движения в коленных суставах у собак мы не ограничивали. Их определяющее влияние на трофику гиалиновой хрящевой ткани, в том числе трансплантированной, а также воздействие на направленность репаративного процесса уже не вызывают сомнений [4, 15, 28].

Динамическое наблюдение за судьбой аутогенных костно-хрящевых трансплантатов показало, что их суставные поверхности сохраняли основные гистологические характеристики гиалиновой суставной хрящевой ткани вплоть до

48 нед после пересадки. Костная часть, напротив, подвергалась полной перестройке уже к 8 нед, но при этом базофильная линия, маркирующая границу некальцифицированного и кальцифицированного хряща, никогда не нарушалась. Волокнистая соединительная ткань с выраженным сосудистым компонентом, сформировавшаяся вследствие абразии, вращала только по краям трансплантатов и к 16–24 нед достигала уровня их суставной поверхности, трансформируясь в фиброзную и фиброзно-хрящевую.

В обеих группах животных полнослойные дефекты покровного хряща восполнялись одновременно ауто- и аллогенными трансплантатами аналогичной формы и размера. Использование костно-хрящевых аллотрансплантатов для пластики дефектов суставной поверхности не утратило своего значения в связи с ограниченными возможностями взятия и пересадки аутогенного материала и закономерным развитием хирургических способов пластики в направлении максимального снижения инвазивности. Успешное использование свежих костно-хрящевых аллотрансплантатов большого [32], а также малого размера [31] поддержало научный и практический интерес к аллопластике. А. Czitrom и соавт. [29] обнаружили выживание донорских хондроцитов с сохраняющейся метаболической активностью в пересаженных свежих трансплантатах даже в отдаленные сроки, а спустя 1–6 лет в суставных поверхностях присутствовало от 37 до 66% жизнеспособных хондроцитов. Тем не менее авторы не скрывали уже известные отрицательные стороны аллотрансплантации крупных костно-хрящевых блоков, представляющих собой часть мыщелка бедренной или большеберцовой кости. Высокий риск возникновения переломов и деформации трансплантатов, длительные сроки перестройки были отмечены ранее в работах Т.П. Виноградовой, Г.И. Лаврищевой [4, 9], И.Л. Крупко [8], С.С. Ткаченко [19], А.С. Имамалиева [7] и др.

Как показало наше исследование, указанных недостатков удается избежать при использовании аллогенных костно-хрящевых блоков малого размера (как свежих, так и консервированных), пересаживаемых в область дефекта в виде мозаики. Процесс перестройки костной ткани трансплантатов у большинства животных завершался к 8–16 нед после операции. В консервированных трансплантатах он протекал менее интенсивно, чем в свежих. Объяснение этому можно усмотреть в инактивирующем воздействии раствора формалина на протеолитические ферменты [10, 21].

К сожалению, морфологического подтверждения длительного сохранения гиалиновой хря-

щевой ткани в свежих аллотрансплантатах, как и выживания донорских хондроцитов, мы не получили. Суставная поверхность консервированных и свежих костно-хрящевых блоков подвергалась полной резорбции и замещалась фиброзно-хрящевой тканью к 16 нед после пересадки. Поверхностный слой фиброзно-хрящевого регенерата располагался на уровне окружающего дефект нормального гиалинового хряща и суставной поверхности аутогенных трансплантатов. Это обстоятельство, определяющее воздействие биомеханических факторов на формирование регенерата, а также индуцирующее влияние самого аллохряща трансплантатов на ткань ложа, по видимому, являлись наиболее важными условиями образования именно фиброзно-хрящевой, а не фиброзной ткани [2, 6, 10, 20]. По прошествии 48 нед граница между ауто- и аллотрансплантатами визуально определялась с трудом, а микроскопически новообразованная ткань представляла собой хорошо интегрированные участки гиалинового и фиброхряща, зрелой волокнистой соединительной ткани с упорядоченным и ориентированным параллельно суставной поверхности расположением коллагеновых волокон. Учитывая формирование функционально зависимой структуры регенераторных элементов, можно предположить определенную степень участия новообразованной ткани в решении известных биомеханических задач покровного хряща в коленном суставе.

Заключение

Результаты проведенного экспериментального исследования подтверждают, что суставные поверхности костно-хрящевых аутогенных трансплантатов малого размера в большинстве случаев сохраняют в отдаленные сроки основные гистологические характеристики гиалиновой суставной хрящевой ткани. Использование именно таких трансплантатов является важным условием органотипического заживления полнослойных повреждений покровного хряща. Пересаженные в форме мозаики свежие и консервированные костно-хрящевые аллотрансплантаты подвергаются полной перестройке, а их суставная поверхность замещается через 8–16 нед фиброзно-хрящевой тканью. Одинаковый по своему содержанию, процесс перестройки быстрее протекает в свежих, чем в консервированных в растворе формалина аллотрансплантатах. Использование их в комбинации с аутогенными трансплантатами дает возможность замещать большие по размеру полнослойные дефекты покровного хряща в коленном суставе. Способ «мозаичной» аутоаллопластики можно рассматривать как перспективный в плане

реализации с применением артроскопической техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г., Яблчанский Н.И., Губенко В.Г. Системная стереометрия в изучении патологического процесса. — М., 1981.
2. Виноградова Т.П. Пересадка хряща у человека. — М., 1950.
3. Виноградова Т.П. Биологические особенности хрящевой ткани и их значение в клинической ортопедии и травматологии: Актовая речь. — М. (ЦИТО), 1964.
4. Виноградова Т.П., Лаврищева Г.И. Регенерация и пересадка костей. — М., 1974. — С. 142–187.
5. Волков М.В., Оганесян О.В. Восстановление формы и функции суставов и костей. — М., 1986.
6. Ежов Ю.И. //Пленум правления Всерос. науч. общ. травматологов-ортопедов: Материалы. — Екатеринбург, 1992. — С. 74–75.
7. Имамалиев А.С., Варсобиц В.И., Тимашевич К.Д. //Ортопед. травматол. — 1973. — № 5. — С. 74–77.
8. Крупко И.Л. //Ортопед. травматол. — 1964. — № 4. — С. 3–9.
9. Лаврищева Г.И. //Регенерация и клеточное деление. — М., 1968. — С. 222–227.
10. Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А. Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей. — М., 1996. — С. 144–166.
11. Лаврищева Г.И. //Вестн. травматол. ортопед. — 1996. — № 3. — С. 58–61.
12. Максимов А.А. (Maximov A.) //Arch. Patol. Lab. Med. — 1927. — Bd 4. — S. 557–606.
13. Маракуша И.Г. Костно-хрящевая аутопластика коленного сустава: Метод. пособие. — Л., 1983.
14. Маракуша И.Г. //Пробл. туб. — 1985. — № 7. — С. 67–70.
15. Павлова В.Н., Копьева Т.Н., Слуцкий Л.И., Павлов Г.Г. Хрящ. — М., 1988.
16. Русаков А.В. К физиологии и патологии тканей внутренней среды. — М., 1954.
17. Русаков А.В. Введение в физиологию и патологию костной ткани: Руководство по патологической анатомии. — Т. 5. — М., 1959.
18. Стахеев И.А., Плотникова В.А. Метод одномоментной стерилизации и консервации сухожильной ткани: Метод. рекомендации. — Свердловск, 1985.
19. Ткаченко С.С. //Ортопед. травматол. — 1970. — № 9. — С. 1–4.
20. Троценко В.В. //Вестн. травматол. ортопед. — 1995. — № 1–2. — С. 26–31.
21. Фейгельман С.С., Торбенко В.П. //Ортопед. травматол. — 1972. — № 9. — С. 79–80.
22. Amiel D., Coutts R.D., Abel M. et al. //J. Bone Jt Surg. — 1985. — Vol. 67. — P. 911–920.
23. Bobic V. //Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc. — 1996. — № 3. — P. 262–267.
24. Bouwmeester S.J.M., Beckers J.M.H., Kuijer R. et al. //Int. Orthop. — 1997. — Vol. 21. — P. 313–317.
25. Buchwalter J.A., Rosenberg L.C., Hunziker E.B. //Ewing J.W. Articular cartilage and knee joint function: basic science and arthroscopy. — New York, 1990. — P. 19–56.

26. Bullek D.D., Kelly M.A. //Siliski J. Traumatic disorders of the knee. — Springer-Verlag, 1994. — P. 37-46.
27. Brittberg M., Lindahl A., Nilson A. et al. //Engl. J. Med. — 1994. — Vol. 331. — P. 889-895.
28. Caplan A., Elyaderani M., Mochizuki Y. et al. //Clin. Orthop. — 1997. — N 342. — P. 254-269.
29. Czitrom A.A., Keating S., Gross A.E. //J. Bone Jt Surg. — 1990. — Vol. 72. — P. 574-581.
30. Evanko S.P., Vogel K.G. //Arch. Biochem. Biophys. Nov. — 1993. — Vol. 307. — P. 153-164.
31. Garret J.C. //Arthroscopy. — 1986. — N 2. — P. 222-226.
32. Gross A.E., Mc Kee N.H., Prizker K.P.H., Langer F. //Clin. Orthop. — 1983. — N 174. — P. 96-106.
33. Hangodi L., Karpati Z. //Hung. J. Orthop. Trauma. — 1994. — Vol. 37. — P. 237-241.
34. Hangodi L., Szigeti I., Karpati Z., Sukosa L. //Osteosyntese Int. — 1996. — N 3. — P. 109-112.
35. Hangodi L., Kish G., Karpati Z., Szerb I., Udvarhelyi I. //Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc. — 1997. — N 4. — P. 262-267.
36. Jonson L.L. //Aichroth P.M. Knee Surgery. Current Practice. — New York, 1992. — P. 576-595.
37. Lorentzon R., Alfredson H., Hildingsson C. //Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc. — 1998. — N 6. — P. 202-208.
38. Matsusue Y., Yamamuro T., Hama M. //Arthroscopy. — 1993. — N 9. — P. 318-323.
39. Salter R.B., Simmonds D.F., Malcolm B. et al. //J. Bone Jt Surg. — 1980. — Vol. 62. — P. 1232-1251.
40. Shapiro F., Koide S., Glimcher M.J. //J. Bone Jt Surg. — 1993. — N 4. — P. 532-553.
41. O'Driscoll S.W., Recklies A.D., Poole A.R. //J. Bone Jt Surg. — 1994. — Vol. 76. — P. 1042-1051.
42. Yamashita F., Sakakida K., Suzu F., Takai S. //Clin. Orthop. — 1985. — N 240. — P. 43-48.

© Коллектив авторов, 2000

СТАБИЛЬНЫЙ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ И ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

В.Ф. Коршунов, Д.А. Магдиев, В.И. Барсук

Российский государственный медицинский университет, Москва

Представлен опыт применения стабильного интрамедуллярного остеосинтеза металлическими штифтами у 287 больных с переломами пястных костей и фаланг пальцев кисти. Показаниями к интрамедуллярному остеосинтезу служили открытые (26,8% пострадавших), закрытые (38,3%), множественные (18,5%), а также несросшиеся и неправильно сросшиеся (16,4%) диафизарные переломы фаланг и пястных костей. Оптимальным видом обезболивания авторы считают проводниковую анестезию срединного и локтевого нервов в нижней трети предплечья и анестезию плечевого сплетения в аксиллярной области. Описана методика операции интрамедуллярного остеосинтеза с применением штифтов. У больных с несросшимися, неправильно сросшимися переломами, а также с множественными переломами для восстановления полноценной функции кисти в качестве первого этапа лечения применялась дистракция с помощью аппаратов. После растяжения отломков с гиперкоррекцией на 5–8 мм производился интрамедуллярный остеосинтез. Хорошие результаты получены у 93,9% больных.

Treatment results of 287 patients with diaphyseal fractures of basidigital bones and phalanges using stable intramedullar osteosynthesis is analyzed. There were 77 patients (26.8%) with open fractures, 110 patients (38.3%) with closed fractures, 53 patients (18.5%) with composite fractures and 47 patients (16.4%) with ununited and irreducible fractures. Conduction anesthesia of the median and ulnar nerves in lower third of forearm or brachial plexus in axilla was the optimum method. The technique of stable intramedullar osteosynthesis with pins was described. For the restoration of adequate wrist function in ununited and irreducible fractures as well as in composite fractures distraction was used as the first stage of treatment. After distraction of fragments with hypercorrection by 5-8 mm the intramedullar osteosynthesis was performed. Good results were achieved in 93.9% of cases.

Переломы фаланг пальцев и пястных костей составляют 30–35% всех переломов кисти [3, 5, 7]. Ошибки в диагностике и лечении этих повреждений наблюдаются в 28–70% случаев, а частота неудовлетворительных исходов достигает 16–30% [4, 6, 8, 14, 15].

Лечение переломов фаланг и пястных костей остается сложным разделом хирургии кисти. До настоящего времени отсутствует единый подход к выбору метода лечения при различных видах переломов. Наиболее часто используемый консервативный метод не обеспечивает достаточную