

мышечных пучков и перегородок, однако эхоплотность мышц оставалась несколько повышенной.

При одновременном удлинении двух сегментов верхней конечности, а также при удлинении только плеча характер структурных изменений и динамики механических характеристик мягких тканей были однонаправленными. Анализ сонограмм кожного покрова предплечья показал, что при дистракции эхоплотность данной ткани достоверно снижена, толщина подкожной клетчатки, в среднем, в 2 раза увеличена. В течение фиксации при полисегментарном удлинении указанные для кожи особенности сохранялись, а при моносегментарном отмечена их нормализация к моменту снятия аппарата. У детей выявлено относительно большее увеличение средней линейной скорости кровотока в подмышечной артерии, чем у взрослых. Восстановление механических свойств и нормализация данных доплерографии начинается уже в процессе фиксации. Таким образом, в условиях применения различных методик удлинения по методу Илизарова прослеживаются однонаправленные изменения биомеханических и структурных параметров мягких тканей. Особенностью адаптации тканей удлиняемой верхней конечности является более низкий диапазон изменений их механических характеристик и показателя акустической плотности по сравнению с таковыми на нижней конечности [Л. А. Гребенюк с соавт., 1992]. Повышение эхоплотности мышечной ткани связано не только со структурными перестройками, происходящими при дозированном растяжении, но и с биофизическими явлениями, в основе которых, по-видимому, лежат сложные молекулярные процессы и отражающиеся в изменении коэффициентов поглощения и рассеяния энергии ультразвуковых волн. Исползованный комплексный подход в оценке состояния тканей удлиняемой верхней конечности позволил выявить отличительные особенности в кожном покрове и мышечной ткани, определить скорость восстановительных процессов после завершения дистракции, что определяет отбор наиболее оптимальных методик лечения и ведения больных.

**С. В. Гюльназарова, Л. А. Казак  
(Екатеринбург)**

#### **Чрескостный остеосинтез в реконструктивно-восстановительных операциях при контрактурах коленного сустава**

#### **Transosseous osteosynthesis in reconstructive-and-restorative surgeries for contractures of the knee**

Восстановление функции коленного сустава у больных с посттравматическими контрактурами (ПККС) представляет значительные трудности для хирурга. Авторы располагают опытом лечения 130 больных с тяжелыми застарелыми ПККС со сроком давности травмы до 8 лет. Основными причинами формирования контрактур у 75 из них были переломы диафиза бедренной кости, у 45 - тяжелые переломы мыщелков сустава с образованием частичных дефектов их. До поступления в институт 85 больных были оперированы с применением различных методов. Тугоподвижность коленного сустава в 20 случаях сочеталась с нарушением оси бедра, у 5 - с ложными суставами большеберцовой кости, а у 11 - с укорочением конечности от 3 до 6 см. Тяжелая степень ПККС с амплитудой движений, не превышающей 30 градусов, отмечена у большинства больных (99). Комплексное обследование с применением специальных методов (контрастная рентгеномиография и ультрасонография четырехглавой мышцы бедра, биомеханическое исследование опорно-двигательной системы и электромиография мышц нижних конечностей) позволило всесторонне оценить локализацию и выраженность патологических изменений. На основании результатов обследования определяли выбор тактики лечения. Всего сделано 175 операций 130 больным, из них 35 произведены по две, а 5 больным - по три опера-

ции. Очередность проведения операций и их сочетание зависели от нескольких факторов: от амплитуды движений в коленном суставе, патогенетической причины тугоподвижности, конгруэнтности суставных концов, выраженности рубцовых изменений в четырехглавой мышце, наличия деформации бедра, укорочения конечности и имевшихся в прошлом гнойных осложнений. Чрескостный остеосинтез был использован в подавляющем числе операций (152 раза), при этом применяли его в различных вариантах. При контрактурах с нарушением оси конечности первым этапом производили корригирующую остеотомию и фиксацию аппаратом Илизарова (20), в случаях укорочения конечности выполняли удлинение ее по Илизарову (11). При артрогенных контрактурах 58 больным предпринят артролиз коленного сустава, из них у 45 с частичным разрушением мыщелков артролиз сочетали с замещением мыщелка костно-хрящевым трансплантатом, консервированным глубоким охлаждением или раствором формалина. Фиксацию конечности осуществляли чрескостным аппаратом. При сопутствующих дефектам мыщелков псевдоартрозах большеберцовой кости одновременно с аллопластикой производили остеосинтез голени аппаратом Илизарова (5). У 16 больных выполнили миолиз четырехглавой мышцы, при смешанных контрактурах его сочетали с артролизом (36). У 67 больных мобилизующие операции завершали фиксацией конечности чрескостным аппаратом, что облегчало уход за раной и позволяло в условиях разгрузки начинать ранние движения в суставе. 12 больным контрактуру устраняли закрыто с помощью шарнирно-дистракционных аппаратов. 8 пациентам из-за наличия хронической инфекции мобилизацию сустава не производили, а ограничили восстановлением оси и длины конечности, что улучшило походку. Из общего количества больных 42 пациентам с выраженными явлениями деформирующего артроза бедренно-надколенного сустава произведена остеотомия и постепенное перемещение бугристости большеберцовой кости с местом прикрепления связки надколенника кпереди и проксимально аппаратом Илизарова по оригинальной методике (патент РФ № 2012259). За счет этого увеличилось сгибание в коленном суставе не менее чем на 15 градусов, уменьшились боли и улучшились кинематические показатели ходьбы. После каждого этапа оперативного вмешательства больные получали целенаправленное медикаментозное и физиотерапевтическое лечение по разработанным схемам. Результаты оперативного лечения известны у 105 пациентов со сроками наблюдения до 22 лет. При оценке исходов учитывали опороспособность конечности, амплитуду движений в коленном суставе, выраженность гонартроза и восстановление трудоспособности. Стойкий благоприятный результат оперативного лечения достигнут у большинства больных (91). У 14 пациентов исходы лечения оценены как неудовлетворительные, что было связано с тяжестью первичного повреждения (8) или с обострением латентной инфекции в послеоперационном периоде (6). Таким образом, дифференцированный подход к выбору хирургического лечения больных с ПККС, патогенетически обоснованная этапность оперативных пособий, использование чрескостного остеосинтеза и новых технологий позволили достигнуть положительные результаты с улучшениями опорно-двигательной функции конечности и трудоспособности.

**С. В. Гюльназарова, В. И. Мамаев,  
В. В. Базарный (Екатеринбург)**

#### **Диагностика иммунопатологии и прогноз. Их взаимосвязь и перспективы использования при чрескостном остеосинтезе**

#### **Diagnostics of immunopathology and prognosis. Their interrelation and prospects of their use in transosseous osteosynthesis**

Ранее проведенными исследованиями нами было установлено, что при выборе метода лечения последствий травм костей у каждого больного кроме клинико-рентгенологического типа патологии, степени укорочения и выраженности деформации необходимо учитывать иммунологические показатели для выявления иммунопатологии, в том числе - вторичных иммунодефицитов. Последние сопровождаются изменениями реактивности больных, нарушением нормальной структуры костных отломков и мягких тканей, что нередко приводит к нарушению процессов регенерации костной ткани.

Авторы лечили 107 больных с последствиями переломов трубчатых костей: 58 пациентов с ложными суставами, 29 - с частичными дефектами костей, 20 - с неправильно сросшимися переломами. Среди больных было 83 мужчины и 24 женщины в возрасте от 16 до 56 лет. У 32 больных был выявлен хронический остеомиелит в стадии ремиссии. Остеосклероз концов отломков наблюдался у 79 человек, обширные кожные рубцы в области повреждения - у 37. 82 человека были нетрудоспособны, являясь инвалидами 2 и 3 групп. Для восстановления длины конечности и ее оси у всех больных применяли distractionный остеосинтез аппаратом Илизарова. Закрытый distractionный метод использовали при гипертрофических ложных суставах. Открытое оперативное вмешательство с последующим удлинением применяли при неправильно сросшихся переломах и перемещение остеотомированного фрагмента по Г.А.Илизарову - при частичных дефектах костей. Пациенты были разделены на 2 группы: основную (55) и контрольную (52). Изучение дооперационного иммунного статуса проводили в основной группе больных с последствиями переломов костей конечностей. Были выявлены определенные закономерности в содержании иммуноглобулина А. Так, если фоновое содержание иммуноглобулина А не превышало 3,3 г/л (17 больных), то в процессе лечения у всех этих больных отмечалось нормальное течение остеогенеза и были достигнуты благоприятные результаты лечения. Если фоновая величина иммуноглобулина А была более 3,3 г/л (38 больных), то в этих случаях костеобразование было либо замедленным (28), либо нарушенным (10). При неблагоприятном прогнозе по величине содержания иммуноглобулина А в комплекс предоперационной подготовки включали иммуномодулирующие средства и, по показаниям, антибактериальные, противовоспалительные препараты. После завершения предоперационной подготовки повторяли иммунограмму и при нормализации ее показателей выполняли оперативное вмешательство. Если после иммуномодуляции содержание иммуноглобулина А оставалось повышенным, то от операции воздерживались и проводили повторный курс лечения. Полагаем, что проведение операции возможно только после коррекции выявленной иммунопатологии при нормальном содержании иммуноглобулина А. Прогнозирование течения остеогенеза при distractionном остеосинтезе по фоновому содержанию иммуноглобулина А, использованное для индивидуальной тактики лечения наших больных позволило улучшить его результаты в 2 раза. Сопоставление результатов лечения этой группы больных с контрольной (52 пациента, леченных этим же методом, но без прогнозирования по иммунному фону) выявило, что именно в контрольной группе был высокий процент неудачных исходов - 19,2% (10 больных из 52) по сравнению с основной группой, где число неудач было только 9% (5 больных из 55).

Таким образом, диагностику на дооперационном этапе скрытой иммунопатологии, выявление определенного уровня содержания иммуноглобулина А как информативного, тестирующего параметра для дооперационного прогнозирования течения костеобразования у больных с тяжелыми последствиями переломов длинных трубчатых костей следует рассматривать как новую лечебно-диагностическую технологию. Внедрение этой технологии открывает новые возможности в разработке и осуществлении индивидуаль-

ной тактики предоперационной подготовки и лечения больных при чрескостном остеосинтезе.

**С. М. Гюльназарова, Т. М. Машинская**  
(Екатеринбург)

**Денситометрия как метод прогнозирования течения костеобразования при distractionном остеосинтезе ложных суставов**

**Densitometry as a method of osteogenesis process prediction for distraction osteosynthesis of pseudoarthroses**

Известно, что при distraction псевдоартрозов одним из ранних симптомов остеогенеза является остеопороз, который постепенно нарастая, приводит к регрессу участков склероза в области концов отломков. Ранее выполненными исследованиями было доказано, что выраженность этого процесса зависит как от продолжительности периода distraction, так и от темпа растяжения [Гюльназарова С.В. с соавт., 1985, 1987, 1991]. Однако, при визуальной оценке рентгенограмм выявляются только значительные изменения костной структуры [Розенштраух Л.С., Рассохин Б.М., 1976], поэтому необходима объективизация этих данных. Для количественной оценки исходной структуры концов отломков ложного сустава и ее изменений при distractionном остеосинтезе нами был применен метод определения оптической плотности кости.

На микроденситометре МД-100 фирмы "Карл Цейсс-Иена" были исследованы рентгенограммы 59 больных с тугими ложными суставами в процессе лечения. Сроки обследования составили: до начала лечения, ежемесячно в процессе distraction и спустя 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев после окончания ее. Оптическую плотность кости определяли по рентгенограммам, для этого в обоих отломках на расстоянии 1 см от щели псевдоартроза выделяли 3 участка размером 3x3 мм. Контрольной зоной был участок кости аналогичного размера на этой же рентгенограмме, расположенный на расстоянии 7-9 см от щели ложного сустава. Оптическую плотность отломков определяли суммарно для каждого из них по средней арифметической цифре. Затем, используя формулу:

$$\frac{\text{исследуемая кость} - \text{контроль}}{\text{контроль}} \times 100\%$$

высчитывали оптический индекс (О.И.) в процентах, характеризующий состояние оптической плотности всего конечного отдела отломка в исследуемый срок наблюдения. Величины оптического индекса наносили на координатную сеть. Для этого на оси абсцисс отмечали сроки наблюдения в месяцах, на оси ординат - величины рассчитанного оптического индекса и вычерчивали кривую динамики оптической плотности костной ткани каждого из отломков в процессе лечения. При этом положительные значения О.И. соответствовали остеопорозу, отрицательные - остеосклерозу, а нулевая точка координат принималась за норму. Сопоставлением данных визуальной оценки течения костеобразования с динамикой оптического индекса установлено, что показатели денситометрического контроля опережают визуальный в среднем на 2-3 месяца. Изучение денситометрических графиков рентгенограмм больных с ложными суставами позволило авторам выявить объективный критерий, который был использован для практической оценки течения репаративного процесса при distraction. Установлено, что динамика индекса оптической плотности концов отломков при нормальном течении костеобразования существенно отличалась от О.И. при патологическом заживлении костей (а.с. № 1731172 на "Способ прогнозирования костеобразования"). Об изменении структуры конечных отделов костных отломков судят по динамике О.И.: прогрессирующее уменьшение О.И. свидетельствует о регрессе склероза, неизменяющаяся в процессе растяжения фоновая величина О.И. свидетельствует о сохранении склероза. Если в про-