**Введение**

Известного анатома П.П. Дьяконова в наибольшей степени интересовали законы строения и функционирования двигательного аппарата. Самыми важными и практически ценными его исследованиями являются именно те работы, в которых конкретно показывалась степень влияния функций на морфогенез скелета.

П.П. Дьяконов является одним из основоположников профессиональной анатомии у нас в стране. Он стремился разработать и внедрить в практику методику прижизненного наблюдения над функциями скелетных образований.

Автор не останавливался на констатации тех или иных изменений, связанных с неадекватными нагрузками. П.П. Дьяконов, таким образом, проницательно определил место анатомии в разработке эргономики. Так называли прикладную науку, использующую достижения биологии, медицины, техники для оптимизации и рационализации условий труда.

Большое значение для понимания роли мышечных движений в общем балансе жизнедеятельности организма имели работы М.Г. Привеса, посвященные изучению влияния различных профессиональных нагрузок и спорта на анатомию двигательного аппарата. Была выявлена специфическая перестройка костей скелета, происходящая в зависимости от физической нагрузки. Она выражалась либо в рабочей гипертрофии костей, изменении рельефа, соотношении компактного и губчатого вещества, либо в регрессивных преобразованиях. Соответствующие наблюдения провели Л.Е. Этинген, А.И. Кураченков, Л.П. Астанин и др. Данные рентгенологического исследования скелета сопоставляли с результатами исследований, проведенных другими методами. Так, анатомию и развитие позвоночного столба обстоятельно изучил С.Ф. Мамойко, который объяснил с функциональных позиций происхождение боковых изгибов позвоночника. Н.С. Механик выявил архитектурные особенности костей в связи с торсией их в онтогенезе. Знание их позволяет предсказать типичную локализацию переломов костей и направление трещин костей при травмах.

**1. Явления перестройки костной ткани под влиянием чрезмерной механической силы**

**костный гипертрофический патология перегрузка**

Костная ткань как сравнительно слабо дифференцированная обладает огромной пластической способностью - видоизменяться и перестраиваться, приспосабливаться к самым различным новым условиям жизнедеятельности. В костной системе человека в течение всей его жизни происходят непрерывные процессы физиологической перестройки костного вещества, костная система непрерывно прилаживается к различным, новым условиям, в которые опорно-двигательный аппарат поставлен при изменившейся статике и динамике. Применение рентгенологического исследования позволяет наблюдать приспособительные изменения аппарата движения в динамике у лиц разных возрастных групп и профессий. По форме и структуре костей ретроспективно можно судить о характере профессиональной деятельности человека, особенностях статики и локомоции животных.

**. Функциональная перестройка костей**

Понятие функциональной перегрузки четко не определено и различными авторами понимается неоднозначно. Однако экспериментально-морфологические исследования последних лет дают основание под функциональной перегрузкой понимать такие состояния аппарата движения, которые вызываются чрезмерными механическими силовыми воздействиями, характеризуются острыми расстройствами внутрикостного кровообращения и развитием патологической перестройки. Функциональная перестройка кости. В настоящее время установлено, что в норме изменение формы и структуры костей происходит путем физиологической перестройки. Под функциональной перестройкой понимают перестройку структурной организации кости под влиянием стойких изменений условий функциональной нагрузки. Перестройка кости обусловлена динамическими, а не статическими механическими напряжениями и осуществляется путем резорбции и отложения костной ткани на поверхности. Давно пытались выяснить значение механического фактора в механизме функциональной перестройки кости. Известны траекторная, биоэлектрическая и микротравматическая теория. Предполагалось также, что функция оказывает трофическое влияние на опорно-двигательный аппарат. Однако эти теории не получили экспериментальных доказательств. В.И. Стецула и А.Т. Бруско (1975) высказали предположение о том, что в механизме функциональной перестройки роль механического фактора реализуется через упругие деформации, возникающие при двигательной нагрузке. В опытах с нагружениемнативной кости в красящей жидкой среде было доказано (Бруско А.Т., 1984), что в костях под влиянием нагрузки возникают гидродинамические эффекты упругих деформаций, оказывающие влияние на внутрикостную микроциркуляцию. Установлено, что нагрузки на сгибание вызывают наибольший гидродинамический эффект в диафизе, а осевые - в суставных концах. Гидродинамические эффекты усиливаются при нарастании и ослабляются при уменьшении функциональной нагрузки, вызывая перераспределение кровотока между различными бассейнами кровоснабжения кости и нарушение внутрикостной микроциркуляции и, следовательно, изменяя интенсивность метаболизма костной ткани. Эти перераспределительные нарушения микроциркуляции и являются непосредственной причиной возникновения полициклично протекающих (пока не наступит восстановление устойчивых гидродинамических соотношений между взаимодействующими бассейнами кровоснабжения) процессов адаптационной функциональной перестройки, приводящей к формированию структурной организации кости, адекватной нагрузке. Необходимо подчеркнуть, что только стойкие изменентя характера и величины нагрузки вызывают перестройку кости. В процессе производственной и бытовой деятельности у каждого человека складывается индивидуальный уровень двигательной активности - среднесуточный стереотип функциональной нагрузки, - которому соответствуют определенная структура и форма костей. В костях при анатомо-функциональном соответствии происходит относительно равномерное распределение механических напряжений, и в условиях сложившегося среднесуточного стереотипа функциональной нагрузки перестройка кости характеризуется сбалансированностью процессов костеобразования и костеразрушения. При стойких изменениях функции, когда увеличение или уменьшение нагрузки становится постоянным (изменение образа жизни, профессии и др.), становление нового уровня среднесуточного стереотипа функциональной нагрузки сопровождается нарушением равновесия остеогенеза и остеорезорбции. Понижение уровня среднесуточного стереотипа функциональной нагрузки сопровождается преобладанием процесса рассасывания костной ткани над ее новообразованием, что приводит к истончению компактного слоя и костных перекладин, уменьшению массы кости и количества остеонов на единицу площади поперечного сечения диафиза, увеличению просвета центральных каналов, размеров костномозговой полости и костномозговых пространств, т.е. к развитию остеопороза. При повышении уровня среднесуточного стереотипа функциональной нагрузки в костях развиваются гипертрофические изменения, проявляющиеся увеличением массы кости и количества остеонов на единицу площади поперечного сечения диафиза, утолщением компактного слоя и костных перекладин, уменьшением объема костномозговой полости и размеров костномозговых пространств. Характерной особенностью этих приспособительных процессов является однонаправленность изменений структурной организации всей кости (остеопороз или рабочая гипертрофия), продолжающихся до тех пор, пока не установится новый уровень среднесуточного стереотипа функциональной нагрузки, когда интенсивность костеобразования и костеразрушения уравновешивают друг друга. Заболевания и повреждения аппарата движения приводят к возникновению анатомо-функционального несоответствия, сущность которого состоит в нарушении естественных условий распределения механических напряжений в костях с возникновением в них зон пониженного и повышенного напряжения и реже перенапряжения. При анатомо-функционалыюм несоответствии на участках кости, подвергающихся повышенным функциональным напряжениям, наступают гипертрофические изменения - локальная рабочая гипертрофия, а пониженным - атрофические (локальный остеопороз). Учитывая, что эти изменения направлены на компенсацию анатомо-функционального несоответствия и восстановление соответствия строения кости новым условиям распределения механических напряжений, их следует оценивать как компенсаторные. В основе адаптационных и компенсаторных процессов лежит функциональная перестройка, постепенно приводящая к формированию нового уровня анатомо-функционального соответствия. Адаптационные и компенсаторные изменения структурной организации и формы костей протекают без клинических проявлений, бессимптомно, поэтому медицинское значение их относительное. Они выявляются при динамическом рентгенологическом исследовании и могут служить критериями для объективной оценки характера и направленности течения приспособительных процессов в костях, а также решения ряда прикладных вопросов, связанных с контролем состояния опорно-двигательного аппарата, особенно в неадекватных условиях его функционирования. Данные о роли механического фактора в механизме функциональной перестройки костей указывают на возможность направленного воздействия на внутрикостное кровообращение, а следовательно, и трофику путем изменения режима и величины функциональной нагрузки, что имеет важное практическое значение для разработки реабилитационных мероприятий. Патологическая перестройка кости. При анатомо-функциональном несоответствии в костях могут возникать участки перенапряжения с развитием патологических изменений, известных в литературе под многочисленными названиями.

Влияние функциональной нагрузки на структурную организацию аппарата движения реализуется через механические воздействия, которые в норме являются ведущим движущим фактором приспособительной перестройки костей к различным условиям двигательной активности. При функциональных перегрузках чрезмерные механические воздействия могут вызывать в костях патологическую перестройку. Нагрузка - это воздействие на кость механических сил, возникающих в процессе функционирования аппарата движения. Под влиянием нагрузки кости подвергаются деформированию. Различают нагрузки статические и динамические, а по виду вызываемой деформации кости - действующие на сжатие, растяжение, изгиб, сдвиг и скручивание. Мерой внутренних сил при деформации кости являются механические напряжения. Статическая нагрузка - нагрузка, действующая постоянно или медленно изменяющаяся во времени. Динамическая нагрузка - это переменное, изменяющееся во времени по величине и направлению силовое воздействие. Как правило, динамические нагрузки обусловлены работой мышечной системы. Нормальная, или физиологическая, нагрузка-это такие механические воздействия на кость, которые, вызывая упругие деформации, являются необходимым фактором микроциркуляторного обеспечения трофики и сохранения устойчивой структурной организации кости. Эта физиологическая перестройка протекает постоянно, медленно и постепенно и обычно никакими внешними клиническими проявлениями не сопровождается.

Физиологическая перестройка костной структуры возникает при появлении новых функциональных условий, изменяющих нагрузку на отдельную кость или часть скелета. Сюда относится профессиональная перестройка, а также перестройка, вызванная изменением статического и динамического состояния скелета при бездеятельности, после ампутаций, при травматических деформациях, при анкилозах и т.п. Новая архитектоника кости появляется в этих случаях в результате образования новых костных балок и расположения их соответственно новым силовым линиям, а также в результате рассасывания старых костных балок, если они перестали принимать участие в функции.

**. Патологическая перестройка костной структуры**

Патологическая перестройка костной структуры возникает при нарушении равновесия созидания и рассасывания костной ткани, вызванного патологическим процессом. Таким образом, остеогенез при обоих видах перестройки принципиально одинаков - костные балки либо рассасываются (разрушаются), либо образуются новые. Наиболее широко распространены понятие, как «патологическая перестройка костей»

При возросшей усиленной, но все же физиологической работе тех. или иных отделов опорно-двигательного аппарата возникает анатомо-функциональное приспособление - гипертрофия соответствующих комплексных единиц - мышц, сухожилий, их прикреплений к костям, самих костных апофизов, гребней, бугров и т.д. Внешние влияния самой разнообразной природы, которым подвергается человеческий организм, в первую очередь условия труда и быта, влекут за собой и рентгенологически определяемые изменения скелета. Достаточно сравнить рентгенограммы кистей людей, занятых тяжелым физическим ручным трудом, и у занимающихся только односторонней умственной деятельностью. Приведем здесь в качестве яркого примера рентгенологическую картину стоп танцовщицы с большим стажем, которая в течение десятков лет, начиная с 6-летнего возраста, профессионально нагружает преимущественно средние плюсневые кости на обеих стопах несравнимо больше, чем это происходит в обычных условиях биомеханики стопы. Развивается подлинная рабочая гипертрофия наиболее функционально нагруженных костей, постепенно значительно меняющих свою архитектонику (рис. 1).



Рис. 1. Рентгенограмма обеих стоп у профессиональной танцовщицы с тридцатилетним стажем работы, начиная с шестилетнего возраста. Перестройка плюсневых костей преимущественно средних, симметричная с обеих сторон: их утолщение, уплотнение коркового вещества диафизов.

Рентгенологические наблюдения показывают, что в различных областях скелета могут наступать явления перестройки, выходящие из крайних нормальных физиологических пределов, т.е. носящие в себе все черты патологического процесса, если к определенной кости предъявляются чрезмерные требования. Подобная перегрузка, по-видимому, неминуема, если физиологическая нагрузка не чередуется с достаточно продолжительным выключением из активной деятельности, с покоем и отдыхом, тогда физиологическое состояние может перейти в состояние патологическое. Патологические изменения развиваются при условиях либо-непомерной, преувеличенной сверх обычной физической нагрузки на вполне до того нормальной кости, либо при обычных нормальных или даже субнормальных внешних раздражителях, действующих, однако, на неполноценную, несостоятельную, например, на недоразвитую или главным образом на кость, предварительно измененную каким-нибудь патологическим процессом.

Само собой разумеется, что основные, ранние глубокие изменения костного вещества никак не могут быть представлены прижизненно рентгенологически - для этого рентгенологический метод исследования является слишком грубым. Тем не менее рентгенологические картины, как всегда в свете клинических данных, предоставляют нам очень богатые практические возможности для суждения о разыгрывающихся в макроскопической морфологической структуре кости патологических процессах. Рентгенологические симптомы сводятся здесь не только к образованию уже упомянутой выше истинной гипертрофии кости, не только к процессам остеосклероза, к периостальным реакциям, но и к одному специфическому анатомо-физиологическому проявлению этой перестройки. Имеется в виду уже неоднократно упомянутые особые зоны временной дезинтеграции и дезорганизации кости, т.е. коренной перестройки костной ткани - так называемые зоны перестройки, впервые описанные Эмилем Лоозером, - лоозeровеcкие зоны просветления кости. Так как мышечная активность людей чаще всего связана с определенным видом производственной, бытовой, спортивной и другой деятельности, то некоторые авторы рассматривают это заболевание как профессиональное [Грацианская Л.Н., Элькин М.А., 1984]. Для врачей военной и спортивной медицины эта патология стала серьезной проблемой. Патологическая перестройка давно привлекает к себе внимание клиницистов, рентгенологов и морфологов неопределенностью условий возникновения, неясностью патогенеза и морфологической сущности, большим Сходством клинико-рентгенологической картины с таковой при травматических повреждениях, воспалительных и опухолевых процессах. Количество диагностических ошибок составляет 98,4-100% [Богоявленский И.Ф., 1976], а неправильная или поздняя диагностика нередко приводит к тяжелым осложнениям, длительной потере трудоспособности и даже инвалидности. Повреждения, вызываемые чрезмерной двигательной нагрузкой, встречаются во все возрастные периоды и во всех костях, за исключением костей черепа.

Эти специфические явления костной перестройки, являющиеся результатом анатомо-функционального приспособления к новым механическим требованиям, наблюдаются в клинических условиях отнюдь не редко. Они только, к сожалению, не очень хорошо известны широким врачебным кругам и поэтому слишком часто неправильно толкуются; это влечет за собой немало диагностических и лечебных ошибок.

Вполне естественно, что явления перестройки наблюдаются преимущественно в тех частях скелета, которые и при нормальных условиях выдерживают особенно значительную механическую - статическую и динамическую нагрузку. Это в первую очередь скелет нижних конечностей - стопа, голень, бедро, а также тазовые кости, нижние отделы позвоночника. Преимущественное поражение этих отделов опорно - двигательного аппарата определяется, конечно, и ортоетатическим положением человека. В ветеринарной рентгенологии, например, эти патологические перестройки конечностей неизвестны. Человеческий организм филогенетически приспособлен к ритмическим ударам и толчкам, приходящимся на нижние конечности, - самый акт хождения и бега представляет собой чередующуюся ритмическую повышенную нагрузку всей тяжести тела попеременно то на одну, то на другую нижнюю конечность. Термином «лоозеровская зона перестройки» обычно обозначают подобные повреждения костей у больных с системными заболеваниями аппарата движения [Хмельницкий О.К. и др., 1983]. Так как мышечная активность людей чаще всего связана с определенным видом производственной, бытовой, спортивной и другой деятельности, то некоторые авторы рассматривают это заболевание как профессиональное [Грацианская Л.Н., Элькин М.А., 1984]. Для врачей военной и спортивной медицины эта патология стала серьезной проблемой. Патологическая перестройка давно привлекает к себе внимание клиницистов, рентгенологов и морфологов неопределенностью условий возникновения, неясностью патогенеза и морфологической сущности, большим Сходством клинико-рентгенологической картины с таковой при травматических повреждениях, воспалительных и опухолевых процессах. Количество диагностических ошибок составляет 98,4-100% [Богоявленский И.Ф., 1976], а неправильная или поздняя диагностика нередко приводит к тяжелым осложнениям, длительной потере трудоспособности и даже инвалидности. Повреждения, вызываемые чрезмерной двигательной нагрузкой, встречаются во все возрастные периоды и во всех костях, за исключением костей черепа.

Наиболее показательным прототипом патологической костной перестройки может служить болезнь Дойчлендера (Deutschlander). Она особенно хорошо известна военным врачам под названием «маршевый перелом».



Рис. 2 болезнь Дойчлендера (Deutschlander).

Раньше считали, что эта своеобразная болезнь поражает только молодых солдат в начале службы, особенно при больших переходах с нагрузкой. Она встречается не только спорадически, у отдельных солдат, но порой возникают групповые или даже массовые случаи поражения, когда одновременно заболевают десятки человек, например, после марша по непривычной твердой почве, по гористой местности. Возникновению болезни способствует ношение новой плохо пригнанной обуви.

Рентгенологические исследования показывают еще, что это заболевание встречается нередко среди женщин в возрасте 25-35 лет. Среди больных много представителей таких профессий, которые требуют длительного хождения, ношения тяжестей или стояния на ногах.



Рис. 3. Типичная картина перестройки II плюсневой кости с правой стороны

В громадном большинстве случаев поражена II плюсневая кость, лишь немного реже - III, еще реже - IV и V кости. В виде исключения приходится наблюдать не единичное заболевание кости, а множественное заболевание нескольких плюсневых костей, иногда не одновременное, а следующее одно за другим. Изменения обнаруживаются на типичном месте - в диа-физе кости, предпочтительно в средней трети или на границе средней и дистальной трети диафиза II-IV плюсневых костей, а в V плюсневой кости - на границе средней и проксимальной трети.

Вокруг оси диафиза или слегка эксцентрично откладывается плотный костный периостальный нарост, имеющий вполне правильную веретенообразную форму; длинное веретено окутывает в более тяжелых случаях чуть ли не весь диафиз на всем его протяжении и очень постепенно переходит на метафизы. Эпифизы же и в особенности головки плюсневых костей всегда остаются неизмененными. Наружные контуры перио-стального веретена совершенно ровны и гладки. Весь остеофит напоминает костную мозоль. В более редких случаях надкостничные разрастания имеют шаровидную форму и раздаются не столько вдоль, сколько поперек кости. Порой контуры бывают на высоте заболевания неровными, зигзагообразными и смазанными.

Наибольший диаметр веретена рассекается поперечно или слегка наискось проходящей через весь диафиз более прозрачной зоной, иногда распространяющейся и на периостальное наслоение. В начале болезни эта поперечная или косая линия просветления весьма нежна и необходимо с исключительным вниманием изучить через лупу рентгенограммы (не мокрые снимки!), чтобы не просмотреть ее. Вообще врачу - рентгенологу надо учиться выявлять зону перестройки кости - подчас необходимы серии дополнительных снимков в различных проекциях, чтобы заставить рентгенов луч скользнуть по плоскости зоны. Эта светлая поперечная зона ограничивается гладкими или слегка зазубренными смазанными контурами. Костная ткань, составляющая края светлой полоски, теряет структурный рисунок и вполне гомогенна, так что и костномозговой канал, и корковое вещество, и периостальный остеофит сливаются в одну вначале рыхлую, а затем плотную однородную костную массу. Смещения обоих отрезков диафиза, отделенных друг от друга светлой поперечной зоной, обыкновенно не видно совсем, или оно ничтожно.

Бесспорно; рентгенологическая картина имеет большое сходство с поперечным переломом кости, окруженным костной мозолью. Но сейчас уже нет больше споров о том, что сущностью этой болезни является процесс перестройки кости, вызванный чрезмерной перегрузкой ее. Светлая поперечная полоска - это не нарушение целости кости, не загадочный перелом, наступивший вопреки всему, что нам известно о переломах, без острой травмы, а лоозеровская зона. Особенностью лоозеровской зоны здесь является то, что она наступает в кости под влиянием одних только механических факторов, без предшествовавшего патологического про десса в костном веществе, как рахит, остеомаляция и пр.

В некоторых случаях, особенно при поражении основания V плюсневой кости, прозрачный участок рассасывания костного вещества имеет вид совсем не зоны или полоски, т.е. форму диска, а представляется в виде округлого, шаровидного или овоидного просветления с крапчатой структурой и стертыми контурами, прерванными соответственно поверхностному корковому краю.

Гистологическая основа перестройки кости и, в частности, самой зоны перестройки вполне удовлетворительно изучена и теперь ясна. Основное заключается в ограниченном лакунарном рассасывании костного вещества, вслед за которым наступает замена старой кости новой костной структурой. Восстановленная кость вначале богата клеточными элементами, но бедна известью и имеет вид рыхлого губчатого переплета, но впоследствии в соответствующих местах создается плотная и даже склеротическая компактная кость. Вместе с надкостничной реакцией происходит и менее выраженный процесс эндостального костеобразования. Костный мозг вытесняется еедифференцированной волокнистой соединительной тканью. Нигде нет никаких воспалительных и тем более опухолевых явлений.

Типичные рентгенологические и анатомо-гистологические картины перестройки костного вещества и в первую очередь зоны перестройки удается без особого труда получить экспериментальным путем при помощи умелого приложения к кости механической силы извне.

Таким образом, никто не может усомниться в большой роли для возникновения явлений перестройки внешних механических факторов. Но научно обоснованный учет внешних механических силовых факторов далеко еще не означает расшифровки всего заболевания в целостном организме человека; односторонний учет механических факторов с пренебрежением к другим обстоятельствам как во всей биологии, так и в медицине неминуемо должен привести к методологически порочному механистическому мышлению. Если так ясно обстоит дело с этиологией перестройки костного вещества, то мы не можем сказать то же о патогенезе данной болезни. Существует множество гипотез и теорий. Некоторые взгляды настолько ненаучны и даже антинаучны, что их не стоит приводить. Наиболее близко к истине подошел Г.И. Турнер, который и здесь весьма последовательно защищал свою нервнотрофическую теорию. По Г.И. Турнеру, «утомительное и продолжительное напряжение связочно-мышечного аппарата вызывает раздражение нерва», и перестройка кости происходит вторично, последовательно. Подтверждение ведущей роли нервного фактора Г.И. Турнер видит в многочисленных клинических симптомах, указывающих на сосудодвигательные, чувствительные и трофические расстройства.

Так называемая мортоновская (Morton) метатарзальная невралгия представляет собой неврит пальцевого нерва IV и редко III пальца, характеризуется сильнейшими болями на подошвенной поверхности стопы в соответствующем месте и, что диагностически особенно важно, протекает без изменений с рентгенологической стороны. Здесь следует подчеркнуть необходимость повторных рентгенологических исследований, ибо дело может касаться начальной стадии «маршевого перелома», когда рентгенологическая картина временно еще остается нормальной.

Остеохондропатия исключается рентгенологически с легкостью, так как при втором заболевании Альбана Келера бывает поражена эпифизарная головка кости; в третьей стадии этого заболевания, когда вовлекается в процесс и метадиафиз, а кость окутывается периостальными наслоениями, наиболее характерные изменения все же локализуются в головке, между тем как при «маршевом переломе» головка с начала до конца остается нормальной. Наконец, зона перестройки обнаруживается на рентгенограмме неожиданно для клинициста в некоторых случаях, где предполагалась только плоская стопа; в сомнительных случаях внезапно наступающего одностороннего плоскостопия далеко не лишне произвести рентгенологическое исследование, притом повторное, если картина вначале отрицательная.

В малоберцовой кости перестройка наблюдается главным образом у крепких молодых людей - у спортсменов. Можно наблюдать у футболистов после длительного отрыва от спортивных или тренировочных занятий, у бегунов, у конькобежцев при тех же условиях, причем излюбленными местами служат дистальная треть на уровне 4-5 см выше лодыжки, а при некоторых определенных видах спорта, припрыганий - в верхней трети кости. Клинически налицо все те же боли, похрамывание, ограничение функции, небольшая припухлость кости и мягких тканей, повышение кожной чувствительности и кожной температуры, а иногда и небольшое покраснение кожи. В первые 2-3-4 недели характерно расхождение между четкой клинической картиной и отрицательными рентгенологическими данными.

В бедре явления перестройки обнаруживаются значительно реже, Они локализуются обычно в дистальной трети диафиза, в диафизарно-метафизарной области. Особое место занимают процессы перестройки в области шейки бедра; об этом речь будет впереди - при изложении вопроса о деформациях этого участка скелета.

Особняком стоит важный вопрос о спондилолизе. Мы его рассматриваем как проявление перестройки кости, а именно межсуставного отдела позвонка, в результате непомерной механической перегрузки.

Необходимо указать также на не столь редкие явления перестройки в локтевой кости, которые мы наблюдаем в связи с земляными работами у нетренированных людей. Болезнь имеет поэтому явно сезонный и подчас групповой характер (как, впрочем, и при перестройках больше-берцовой кости у лыжников). При категорическом исключении однократной сильной острой травмы, удара или падения, в области средней трети локтевой кости клинически появляется веретенообразное утолщение с местной болезненностью и другими упомянутыми выше признаками; через некоторое время, исчисляемое неделями, на рентгенограммах выступают пресловутые «ложные переломы», «костная мозоль», т.е. типичная зона просветления с корковым склерозом и надкостничной реакцией.

В этой связи интересен один наш случай симметричного поражения широкими светлыми поперечными зонами перестройки дистальных концов обеих лучевых костей, наблюдавшихся у циркового артиста, который подолгу ходил по арене цирка на руках. Аналогичное поражение мы наблюдали у 12-летнего профессионала, у которого широкая зона перестройки проходила как раз по ростковому хрящевому диску в дистальном конце одной только правой лучевой кости (мальчик проделывал «колесо» на правую руку).

Наконец, в настоящее время нам понятны явления перестройки, осложняющие всевозможные деформации не только стопы, но и других участков скелета.

Перестройка может иметь место и у основания шпоры пяточной кости, локтевой кости, а также разросшегося крупного бугра при остеохондропатии его в большеберцовой кости. В литературе описаны зоны перестройки в толще пяточной кости.

Рентгенологическая картина во всех этих случаях - при различной локализации, в различных возрастных группах, под влиянием разнообразных внешних физико - механических воздействий в отдельных своих деталях крайне разнообразна. Иногда имеется только надкостничная реакция - нарастающая и затем убывающая скобка. В самом корковом веществе появляется то поперечная, то идущая под некоторым углом линия просветления, то прямолинейная, то слегка изогнутая полоска, то лента с параллельными краями, то клиновидная насечка, то зона через всю толщу кости, то короткая и поверхностно расположенная. Особенно важно правильно оценить явления местной костной перестройки, когда костный изъян имеет более или менее ограниченную округлую форму, симулирующую этим самым воспалительное или опухолевое разрушение (рис. 4).



Рис. 4. Длительно прослеженная динамика явлений перестройки

Так же важно определить местную надкостничную реакцию в виде ограниченного частокола или широкой кисточки, когда бахромчатые или шиловидные разрастания располагаются на поверхности кости перпендикулярно.

Вся картина эволюции по отдельным фазам развития перестройки, т.е. последовательность появления и исчезновения отдельных рентгенологических признаков для всех разнообразных проявлений перестройки, еще не совсем удовлетворительно изучена. Так, например, склероз костного вещества может подчас являться начальным симптомом перестройки, иногда же рассматривается как признак завершения восстановительных процессов.

Уверенное распознавание явлений перестройки - это весьма ответственная практическая задача современной рентгенодиагностики. Выделение этих явлений в определенную клинико-рентгенологическую нозологическую форму важно уже хотя бы потому, что иначе они дают повод к врачебным ошибкам.

В общей диференциальной диагностике необходимо иметь в виду перелом, надлом, трещину, ложный сустав, периостит любой природы, группу воспалительных заболеваний (остеомиэлит и его разновидности, особенно остеомиэлитсклерозирующий и опухолевидный, туберкулез, сифилис), злокачественные опухоли костей - остеогенную саркому и опухоль Юинга. Название «ложный перелом» с точки зрения диференциальной диагностики имеет при всей его условности и неопределенности. все же какой-то смысл как исключающий истинный перелом и поэтому мы не отказываемся от его применения в наших заключениях, конечно, наряду с положительной констатацией существа процесса.

Четкая диагностика важна и потому, что предопределяет правильный и уверенный прогноз и направляет лечение по рациональному и простому руслу. Предсказание при явлениях перестройки исключительно благоприятное. Покой, разгрузка, самые простые лечебные средства неизменно ведут к относительно быстрому и полному восстановлению нормальной клинической и рентгенологической картины.

Правильная оценка явлений перестройки, наконец, важна и из профилактических соображений; поскольку природа этих явлений разгадана и научно обоснована, мы получаем твердую основу для рекомендации мероприятий по их предотвращению путем исключения внешних причинных механических воздействий, что особенно важно в военной, спортивной и физкультурной медицине.

**Список используемой литературы**

1. Травматология и ортопедия том 3. Шапошников Ю.Г. 1997 г.

. Медицинская рентгенология. Л.Д. Линденбратен, Л.Б. Наумов 1984 г.

. Болезни и повреждения суставов и костей. А.Ф. Бердяев. 1956 г.

. Бруско А.Т. Функциональная перестройка костей и её клиническое значение 2005 г.

. Богоявленский И.Ф. Патологическая функциональная перестройка костей скелета. 1976.