

П.Ф. Переслыцких, Л.В. Родионова

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ЭПИФИЗОВ КОСТЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ХОМЯКОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

ИЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

Работа посвящена изучению кровоснабжения эпифизов костей коленного сустава хомяков. При исследовании установлено, что в ходе формирования кровеносной системы эпифизов в ней можно выделить 4 периода. В начале из перихондра в эпифизы вырастают сосудистые почки, проникая в их толщу, они образуют микроциркуляторную сеть. С появлением костных ядер число сосудов уменьшается, и они локализуются в определенных зонах эпифиза. Его рост сопровождается перестройкой сосудов. Позже, сосуды диафиза проходят через ростковую пластинку в эпифиз и образуют единый бассейн из питательных артерий и сосудов, питающих эпифиз. Для изучения влияния лазерного излучения на рост внутрикостных сосудов и костных ядер оптимальной моделью является проксимальный эпифиз малоберцовой кости.

Ключевые слова: коленный сустав, костные ядра, кровоснабжение

BLOOD SUPPLY OF EPIPHYSIS OF KNEE JOINT BONES OF HAMSTERS IN ONTOGENESIS

P.F. Pereslitskikh, L.V. Rodionova

SC RRS ESSC SB RAMS, Irkutsk

The work is devoted to the study of blood supply of epiphysis of knee joint of hamsters. During research it was established that in the course of formation of circulatory system of epiphysis there are 4 periods to detect. In the beginning vascular buds grow out of perichondrium into epiphyses, penetrating their mass and creating microcirculation. With the advent of bone nucleus quantity of vessels decreases and they localize in definite layers of epiphysis. Its growth is accompanied by vascular reconstruction. Later diaphyseal vessels penetrate through growth plate into epiphysis and create united reservoir out of arteries and vessels feeding the epiphysis.

Key words: knee joint, bone nucleus, blood supply

При выборе эпифиза для изучения изменений его сосудов под воздействием лазерного излучения необходимо установить сосудистые связи между ним и окружающими его тканями, срок внедрения сосудов в хрящевую ткань, параметры эпифизов и облучения, срок начала применения облучения. С этой целью нами изучено формирование эпифизарных костных ядер суставных концов длинных костей, образующих коленный сустав.

Опыты проведены на 50 золотистых хомячках в возрасте от 1 дня и до 32 мес. Животных в заданный срок выводили из опытов парами эфира. Их задние ноги вычленили и помещали в 10% раствор нейтрального формалина на 5–7 дней, предварительно удалив кожу. После этого проводили гистологическую обработку костей по общепринятой методике: декальцинация, обезвоживание, заливка в целлоидин, изготовление продольных срезов, окрашивание их гематоксилин-эозином, заключение в канадский бальзам. Изучение препаратов осуществляли с помощью светооптического микроскопа.

ДАННЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

У хомячка в 1-й день после рождения концы бедренных и берцовых костей коленного сустава состоят из хрящевой ткани. Из покрывающей его надхрящницы в толщу хряща выступают на 0,5–

1 мм округлые участки ткани, что можно расценить как начало формирования сосудистых почек. В концах эпифизов видны формирующиеся ростковые пластинки, к которым прилегает костная ткань диафиза.

На 3 сутки между хрящевыми эпифизами бедренной и берцовых костей видна щель, заполненная рыхлой волокнистой тканью с находящимися в ней сосудами толщиной 50 мкм. От одного из них отходит веточка и проникая в хрящ большеберцовой кости на глубину 400 мкм достигает столбчатой зоны ростковой пластинки и увеличивается в толщину до 100 мкм.

Через 7 дней после рождения при длине бедра 7,5 мм видно, что со стороны передней поверхности дистального эпифиза бедренной кости в хрящ вырастает 1 сосудистая почка толщиной 50 мкм и длиной 300 мкм. Со стороны задней поверхности эпифиза в хрящ входит 4 почки и, они, подходя к очагу гипертрофированных клеток, образуют здесь сосудистую сеть диаметром 0,5 мм. В зону межмышечкового возвышения большеберцовой кости в толщу ее хряща вырастает сосудистая почка толщиной 50 мкм и длиной 200 мкм. Вокруг нее нет гипертрофированных хондроцитов.

Спустя 8 дней после рождения в эпифизе бедренной кости виден участок площадью 0,6 × 0,8 мм, состоящий из гипертрофированных клеток, окруженных тонкими остеоидными балочками. К это-

му участку от передней и задней поверхности эпифиза площадью $1,2 \times 1,8$ мм подходят 3 сосудистые кой роста толщиной 0,3–0,7 мм, снизу — суставным хрящом толщиной 0,2 мм. В межмышцелковой ямке видны 4 сосуда, проходящих к костному ядру. В большеберцовой кости костное ядро имеет площадь $0,5 \times 1,9$ мм. Сверху оно ограничено суставным хрящом толщиной 0,2 мм, снизу — ростковой пластинкой толщиной 0,5 мм. Боковые стенки эпифиза состоят из пластинок хрящевой ткани толщиной 0,4–1 мм. От межмышцелкового возвышения к костному ядру идут 3 сосуда толщиной до 100 мкм.

К 40 дню в суставной щели видны 3 сосуда шириной до 150 мкм. От них идут веточки в сторону межмышцелковой ямки бедренной и межмышцелкового возвышения берцовых костей и затем к костным ядрам эпифизов через пластинки хряща толщиной 0,2 мм.

На 51 день отмечен дальнейший рост костных ядер эпифизов. Они вытесняют хрящ с боковых поверхностей и он заменяется костными стенками толщиной 100–150 мкм. В межмышцелковую ямку эпифиза и в зону межмышцелкового возвышения большеберцовой кости сосуды идут вдоль крестообразных связок, окутанных рыхлой волокнистой тканью. Сосуды проходят через тонкую костную пластинку и достигают ячеек костных ядер.

Спустя 2 мес. после рождения длина бедренных костей равна 21 мм. Дистальный эпифиз бедра состоит из костной ткани, ограниченной снизу суставным хрящом толщиной 0,2 мм, сверху — ростковой пластинкой толщиной 0,3 мм. В межмышцелковую ямку входит сосуд толщиной 100 мкм. От него 2 веточки толщиной 60 мкм идут через тонкую костную пластинку к костному ядру.

Эпифиз большеберцовой кости состоит из костной ткани. Он имеет суставной хрящ толщиной 110 мкм и пластинку роста толщиной 0,3 мм. В межмышцелковую ямку возвышения входит сосуд толщиной 0,1 мм и делится на 2 веточки. Они пробивают тонкую костную пластинку и идут к ячейкам костного ядра.

В малоберцовой кости, как бы распластанной на задне-боковой поверхности большеберцовой, из мягких тканей межберцового пространства сосуды идут к костному эпифизу, его толщина составляет около 1 мм, высота до 0,9 мм и ширина до 0,7 мм.

К 72 дню после рождения на срезе видно, что у основания крестообразных связок лежат сосуды толщиной до 100 мкм. Отходящие от них веточки идут через костные пластинки в костномозговые ячейки костных ядер длинных костей.

Через 3 мес. после рождения длина бедренной кости равна 23 мм. Эпифизы бедренной и берцовых костей состоят из костной ткани, покрытой суставным хрящом и пластинкой роста. Из суставной щели, заполненной рыхлой волокнистой тканью к эпифизам идут сосуды толщиной до 150 мкм. Их веточки проникают через костные пластинки

ямки и входят в губчатую костную ткань. В боковые костные стенки эпифизов через поры проходят тонкие сосуды и входят в костномозговые ячейки. Постепенно сосудистые почки заменяются более дифференцированными сосудами.

В возрасте особей 4–15 мес. длина бедренных костей доходит до 23,5–26 мм. Эпифизы бедренных и берцовых костей состоят из костной ткани, ограниченные суставным хрящом и пластинками роста. В суставной щели видны сосуды толщиной до 150 мкм, идущие к ямкам эпифизов и затем проникающих в их толщу. К концу 15 мес. на срезах видно, что ростковые пластинки в 1–3 местах пересечены костными балками толщиной 50–200 мкм, что говорит о начале соединения сосудистых бассейнов диафиза и эпифиза.

В возрасте особи 32 мес. длина бедренной кости равна 26 мм. Ее дистальный эпифиз имеет высоту 2 мм, высота эпифиза большеберцовой кости — 1 мм. Со стороны суставных поверхностей эпифизы ограничены хрящом толщиной 60 мкм, с другой стороны — участками ростковой пластинки длиной 200–400 мкм, ограниченных костными трабекулами. Это говорит о дальнейшем воссоединении диафизарного и эпифизарного сосудистых бассейнов. В концы эпифизов через ямки в суставных поверхностях, покрытых мягкими тканями, входят сосуды разной толщины.

Таким образом, проведенное исследование позволило установить сроки появления сосудов в хрящевых эпифизах, образующих коленный сустав, сосудистые связи между ними и формирующимися костными ядрами. Анализ развития кровоснабжения эпифизов костей коленного сустава позволяет говорить о том, что в его развитии можно выделить 4 периода. В первом из них сосуды в течение 3–7 дней вырастают в хрящевую модель эпифизов со стороны надхрящницы в виде сосудистых почек. Затем, в течение месяца сосудистые почки начинают перестраиваться, их количество уменьшается, и они локализируются в определенных зонах; передняя, задняя и межмышцелковая ямка в дистальном эпифизе бедренной кости, а также межмышцелковая возвышенность эпифиза большеберцовой. В последующем, в течение 3–15 мес. происходит перестройка сосудистых почек, и на их месте формируются более дифференцированные сосуды, проходящие в межмышцелковых ямках и возвышениях.

Это совпадает с началом объединения диафизарного и эпифизарного сосудистых бассейнов.

В 4-м периоде происходит объединение сосудистых бассейнов диафиза и эпифиза. Кровоснабжение с внешней поверхности эпифизов идет со стороны суставной полости и прохождении тонких сосудов через костные стенки эпифизов. С внутренней поверхности оно дополняется сосудами из системы питательных артерий.

Оценивая параметры и сроки развития эпифизов, образующих коленный сустав, можно говорить о том, что наиболее выгодным для изучения развития сосудов и костных ядер под действием

лазерного излучения является проксимальный эпифиз малоберцовой кости. Это исходит из того, что он имеет небольшие размеры толщины, ширины и высоты от момента рождения особи и до завершения роста. Он легко доступен для облучения, практически не является опорой для бедренной кости при движениях в коленном суставе, так как вскоре после рождения особи уходит подлатеральный край большеберцовой кости. Это позволяет

сравнить рост его костного ядра с таковым других эпифизов, активно участвующих в движениях, что обеспечивает дополнительный механизм увеличения кровоснабжения и в связи с этим сокращение сроков формирования костного ядра, но не обеспечивает точности срока начала его формирования и увеличения. А это очень важно для оценки сроков начала или угнетения формирования внутрикостных сосудов и костного ядра.