

П.Ф. Переслыцких, Л.В. Родионова

ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ И ОСТЕОГЕНЕЗ ГОЛОВОК БЕДРА РАСТУЩИХ ХОМЯЧКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

Работа посвящена изучению влияния тока высокой частоты на развитие и рост внутрикостных сосудов и костной ткани в головке бедренных костей у 15-дневных золотистых хомячков (26 шт.), при использовании аппарата «Ультратон-АМП». Установлено, что облучение тазобедренных суставов в течение 5–16 дней при частоте импульсов 110 кГц в сек., мощности излучения 3 Вт и его экспозиции 6–15 мин. не приводит к активизации или угнетению роста сосудов головок бедренных костей и началу формирования в них костного ядра.

Ключевые слова: головка бедра, дарсонвализация, сосуды, остеогенез

VASCULARIZATION AND OSTEOGENESIS OF FEMORAL HEAD OF GROWING GOLDEN HAMSTERS UNDER R F CURRENT INFLUENCE

P.F. Pereslitskih, L.V. Rodionova

Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, Irkutsk

The work is devoted to the study of r f current influence on the development of and growth of inner bone vessels and bone tissue in the head of femoral bones in 15-days golden hamster (26) while using «Ultraton-AMP». It was established that the irradiation of hip joint during 5–16 days with the impulse frequency 110 kilohertz per second, radiating power 3 watt and exposition 6–15 minutes doesn't lead to the activation or oppression of the growth of femoral bones' heads and begging of forming of bone nuclear in them.

Key words: femoral head, darsonvalism, vessels, osteogenesis

Нарушение функций клеток, в результате которых они теряют возможность формировать нормальную ткань или ее объем связано как с патологическим воздействием химических реагентов, так и с физическими факторами, воздействующими на человека в течение его жизни, например, в виде лучистой энергии. Одним из таких факторов могут быть токи высокой частоты в виде местной дарсонвализации, используемой для лечения некоторых заболеваний [3]. Однако известно, что превышение параметров того или иного вида излучения приводит к нарушению функций элементов того или иного органа [1]. Исходя из этого, можно использовать тот или иной физический фактор для моделирования некоторых заболеваний, чтобы на основе использования их моделей разрабатывать методики лечения.

С этой целью нами были использованы токи высокой частоты для изучения возможности с их помощью воздействовать на развитие внутрикостных сосудов, определяющих своевременное формирование костных ядер в эпифизах длинных костей конечностей, задержка роста которых ведет к тому или иному заболеванию: эпифизарная дисплазия, гипоплазия эпифизов и т.д.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперименты выполнены в соответствии с «Правилами проведения работ с использовани-

ем экспериментальных животных»¹. При проведении исследования было использовано 26 золотистых хомячков, которым в возрасте 15 дней осуществляли облучение правого тазобедренного сустава токами высокой частоты с частотой импульсов 110 кГц/сек., испускаемых аппаратом типа «Ультратон-АМП» № 41621, изготовленным в г. Бийск Алтайского края. Местная дарсонвализация с его помощью осуществлялась путем прижатия поверхности излучателя к коже животного. При этом между ними образуется тихий разряд, сопровождающийся образованием тепла на поверхности кожи с его проникновением в глубину тканей и расширением сосудов. Экспозиция ежедневного облучения 6–15 мин., количество сеансов 5–16. Площадь воздействия излучения 8 × 8 мм. Мощность излучения 3 Вт. По окончании излучения животных выводили из опыта парами эфира. Их тазовый пояс вычленили и помещали в 10% раствор нейтрального формалина на 7 дней. Затем осуществляли вычленение бедренных костей, проводили их декальцинацию, обезвоживание и заливку в целлоидин. После этого осуществляли изготовление продольных срезов бедренных костей, окрашивали их гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону и заключали в канадский бальзам. Изучение срезов осуществляли с помощью светового микроскопа.

¹ Приложение к приказу Министерства Здравоохранения СССР от 12.08.1977. № 755.

ДАННЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Через 20 дней после рождения, включающие 5 ежедневных 6-минутных сеансов дарсонвализации зоны правого тазобедренного сустава, вычлененные головки бедренных костей имеют округлую форму и состоят из гиалинового хряща. Длина бедренных костей равна 13 мм. Диаметр головок — 2,53 мм. Они лежат на пластинке роста толщиной 0,28 мм, которые в свою очередь прилегают к костной ткани шейки бедренной кости. На срезах контрольных и опытных костей вращающихся сосудов в толщу хряща головок бедренных костей не выявлено.

Спустя 25 дней после рождения, включающие 10 сеансов дарсонвализации тазобедренного сустава объем округлых головок увеличился. В контрольной и опытной головках видны сосудистые сети площадью $0,4 \times 0,7$ мм в первой головке и $0,5 \times 0,9$ мм во второй. Головки округлой формы диаметром 2,7 мм лежат на ростковых пластинках толщиной до 250 мкм, примыкающих к костной ткани шейки бедренных костей. Длина бедренных костей равна 17 мм.

На 28 сутки после рождения в увеличивающихся округлых хрящевых головках бедренных костей отмечено наличие сосудистых образований площадью $0,4 \times 0,9$ мм для контрольной и опытной костей, расположенных в средней зоне и граничащих с поверхностью наружной ростковой пластинки толщиной 200 мкм. Длина бедренных костей равна 18,5 мм.

Через 30 дней после рождения и 15 сеансов облучения в центральной зоне головок отмечено формирование участка костной ткани, из которого в окружающую хрящевую ткань выступают капилляры. Площадь костных ядер равна 1×1 мм в контрольной головке и $1 \times 1,2$ мм в опытной. Диаметр головок равен 3,04 мм. Толщина ростковой пластинки 180 — 220 мкм. Длина бедренных костей — 19,5 мм.

Спустя 45 дней после рождения, включающих 15 ежедневных сеансов облучения и 15 дней после окончания дарсонвализации бедренных костей, их округлые головки диаметром 3,52 мм состоят из костной ткани, покрытой суставным хрящом толщиной 195 мкм. Толщина ростковой пластинки около 120 мкм, длина бедренных костей равна 21 мм.

Через 20 дней после рождения, включающих 5 суток ежедневных 9-минутных сеансов дарсонвализации зоны тазобедренного сустава справа головки бедренных костей имеют округлую форму и состоят из гиалинового хряща. Диаметр головок равен 2,5 мм, они лежат на ростковой пластинке толщиной до 0,31 мм, которые примыкают к костной ткани шейки бедренных костей. На срезах опытной головки и контрольной не выявлено вращающихся сосудов в толщу хряща проксимального эпифиза бедренных костей. Их длина равна 14,5 мм.

Спустя 25 дней после рождения, включающих 10 сеансов облучения правого тазобедренного сустава объем округлых головок увеличился. Их ди-

аметр равен 2,9 мм. Они лежат на ростковой пластинке толщиной до 0,33 мм, прилежащих к костной ткани шейки бедренных костей. В контрольной и опытной головках отмечено наличие сосудистых сетей площадью $0,5 \times 0,9$ мм. Длина бедренных костей равна 16,5 мм.

На 27 сутки после рождения в растущих округлых головках бедер отмечено наличие сосудистых сетей площадью $0,6 \times 1,4$ мм в контрольной бедренной кости и $0,5 \times 1,5$ мм в правой опытной. При этом в ней отмечено наличие формирования тонких остеоидных балочек в центральной зоне сосудистого образования. Диаметр головок около 3 мм. Они лежат на ростковой пластинке толщиной около 0,28 мм. Длина бедренных костей 17,5 мм.

Через 30 дней после рождения и 15 сеансов облучения в зоне обеих головок бедер отмечено наличие сосудистой сети площадью $0,5 \times 1,2$ мм, без формирования костных балочек. Диаметр головок бедер равен около 3 мм, они лежат на ростковых пластинках толщиной до 200 мкм. Длина бедренных костей равна 18 мм.

Спустя 45 дней после рождения, включающих 15 сеансов облучения и 15 дней после окончания дарсонвализации головки бедренных костей имеют округлую форму и состоят из костной ткани, покрытой суставным хрящом. На срезах площадь костной ткани и толщина суставного хряща контрольной и опытной костей соответствуют друг другу. Диаметр головок бедер равен 4 мм. Толщина ростковых пластинок — 0,12 мм. Длина бедренных костей — 22 мм.

Через 21 день после рождения и 6 сеансов 12-минутного облучения зоны правого тазобедренного сустава головки бедренных костей имеют округлую форму и состоят из гиалинового хряща. Диаметр головок бедер — 2,5 мм, они лежат на ростковой пластинке толщиной до 0,3 мм. Длина бедренных костей — 14 мм. На срезах контрольной и опытной головок не выявлено вращающихся сосудов в толщу их хрящевой ткани.

Через 26 дней после рождения, включающих 11 сеансов дарсонвализации правого тазобедренного сустава объем головок увеличился. Их диаметр равен около 2,9 мм, они лежат на ростковых пластинках толщиной около 0,3 мм, прилежащих к костной ткани шеек бедренных костей. На срезах опытной и контрольной головок выявлены сосудистые сети площадью $0,2 \times 0,3$ и $0,2 \times 0,4$ мм. Длина бедренных костей равна 16 мм.

Спустя 29 дней после рождения, включающих 15 сеансов облучения правого тазобедренного сустава в хрящевой ткани головок бедренных костей видны сосудистые сети диаметром около 0,4 мм. Диаметр головок около 3 мм. Длина бедренных костей — 17 мм.

Через 30 дней после рождения, включающих 16 сеансов облучения правого тазобедренного сустава в хрящевой ткани опытной головки, обнаружена сосудистая сеть площадью $0,7 \times 0,7$ мм, в контрольной головке площадь сосудистой сети равна $0,7 \times 1,3$ мм. Длина бедренных костей равна 18 мм.

Диаметр головок — 3 мм. Толщина ростковых пластинок — 0,2 мм.

Спустя 45 дней после рождения, включающих 16 сеансов облучения и 15 дней после дарсонвализации зоны правого тазобедренного сустава головки бедренных костей состоят из костной ткани, покрытой суставным хрящом толщиной 0,2 мм. В его глубоком слое расположены гипертрофированные хондроциты. Диаметр головок 3,04 мм. Толщина ростковых пластинок — 0,2 мм. Длина бедренных костей равна 21 мм.

Спустя 21 день после рождения и 6 сеансов ежедневного 15-минутного облучения зоны правого тазобедренного сустава головки бедренных костей имеют округлую форму и состоят из гиалинового хряща. Диаметр головок равен 2,55 мм, они лежат на ростковых пластинках толщиной до 0,28 мм, которые прилежат к костной ткани шеек бедренных костей. Сосудистых образований в области головок не выявлено. Длина бедренных костей равна 13,2 мм.

Спустя 26 дней после рождения, включающих 11 сеансов облучения зоны правого тазобедренного сустава округлые головки бедренных костей увеличены в объеме и расположены в полости впадин суставов. Диаметр головок — 2,5 мм. Толщина ростковых пластинок около 0,28 мм. Сосудистых образований в области хряща головок не найдено. Длина бедренных костей равна 16 мм.

После 12 сеансов облучения в зоне головок бедер отмечено наличие сосудистых образований в виде сосудистых почек, идущих от концов кортикальной пластинки по внешней стороне ростковых пластинок и по их верхней поверхности к центру головок.

Через 13 сеансов облучения в головках бедер отмечено наличие сосудистых сетей площадью 1 × 2 мм в правой бедренной кости и 1 × 1 мм в левой. В зоне сосудистых образований расположены костные балочки, что говорит о формировании костных ядер.

После 14 сеансов облучения костные ядра головок стали более выраженными за счет увеличе-

ния толщины и более плотного расположения костных балочек.

Через 16 дней облучения костное ядро в правой головке имеет площадь 0,8 × 1,7 мм, в левой контрольной — 0,6 × 1,2 мм. Диаметр головок — 3 мм. Толщина ростковых пластинок — 0,2 мм. Длина бедренных костей — 17,5 мм.

Спустя 45 дней после рождения, включающих 15 сеансов облучения и 14 дней после дарсонвализации головки опытной и контрольной бедренных костей состоят из костной ткани, покрытой суставным хрящом толщиной до 190 мкм. Диаметр головок бедер — 3,55 мм. Толщина ростковых пластинок — 0,18 мм. Длина бедренных костей — 21 мм.

Анализ динамики развития внутрикостных сосудов и начала формирования костных ядер в головках опытных и контрольных бедренных костей при их гистологическом исследовании показывает, что токи высокой частоты, используемые при местной дарсонвализации, при малой мощности излучения, то есть 3 Вт [2] и ее длительности в течение 6 — 15 мин. практически не оказывают активизирующего или угнетающего воздействия на формирование и рост сосудов, а также на начало появления костных ядер в опытных и контрольных головках бедренных костей. Повышение мощности излучения до 4 — 6 Вт нецелесообразно, так как это сопровождается повышением температуры тканей в зоне облучения. Это вызывает беспокойство у животных и не позволяет проводить эксперименты в течение 6 — 15 минут.

ЛИТЕРАТУРА

1. Переслыцких П.Ф. Изменение роста сосудов в головке бедра золотистых хомячков при лазерном облучении / П.Ф. Переслыцких, Н.И. Арсентьева, В.Н. Федчишин // Бюл. Восточно-Сибирского центра. — Иркутск, 2006. — № 4. — С. 336 — 339.
2. Техника и методика физиотерапевтических процедур / Под ред. В.И. Боголюбова. — М.: Медицина, 1983. — 352 с.
3. Ясногородский В.Г. Электротерапия / В.Г. Ясногородский. — М.: Медицина, 1987. — 240 с.