

УДК 004.932

РАЗВИТИЕ И ПЕРЕСТРОЙКА КОСТНОЙ ТКАНИ

*Киреева Т.И., Данько Е.С., студенты ФВМиБ
Научный руководитель – Фасахутдинова А.Н., кандидат
биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *костная ткань, стадии, остеогистогенез, мезенхима, эндохондральное окостенение, надхрящница, процесс старения.*

В данной статье рассказывается об особенностях развития, формирования и старения костной ткани.

Костная ткань - это важная и особая форма соединительной ткани с межклеточным веществом, богато обогащенным известковыми структурами. В ней содержится более 50% неорганических соединений, особенно много в кости солей фосфата кальция. Органическое вещество же представлено белками и липидами. Главной функцией костного скелета принято считать опорно-механическую, но кости в организме также предохраняют от внешних механических повреждений жизненно важные органы животного и человека, а также способствуют перемещению тела в пространстве. Костная ткань выступает как место запаса и хранения кальция и фосфата в организме.

Ученые и гистологи в результате тщательного анализа сформировали два основных механизма развития костей. Первый тип развития - это прямой остеогистогенез или по другому его называют развитие кости из мезенхимы, второй - не прямой или же эндохондральное окостенение, где формирование костей скелета происходит за счет окостенения хрящевых структур организма.

Остановимся более подробно на первом типе развитии. Такой способ остеогенеза характерен для развития грубоволокнистой костной ткани при образовании плоских костей, например покровных костей черепа. Развитие кости из эмбриональной соединительной ткани начинается раньше, чем происходит закладка ее на месте хряща.

На первом этапе происходит интенсивное деление клеток мезенхимы, в результате чего образуются остеогенные островки. Клетки островков дифференцируются в остеобласты, в цитоплазме которых хорошо развиты гранулярная ЭПС, комплекс Гольджи, митохондрии.

Второй этап еще называют остеоидной стадией. Между развивающихся клеток образуется межклеточное вещество богатое коллагеновыми фибриллами. Эти волокна сильно сдавлены разросшимися клетками и между ними почти не остается свободного пространства. В результате чего при слиянии множества волокон образуются тонкие прослойки, затем эти прослойки увеличиваются в размере и уже они сдавливают клетки. Клетки, дифференцирующиеся в остеоциты, уже в этой стадии могут оказаться включенными в толщу волокнистой массы. Другие клетки, располагающиеся по поверхности, перестраиваются в остеобласты. В дальнейшем эти клетки тоже оказываются «замурованными» в межклеточном веществе, перестают размножаться и превращаются в остеоциты. Так как в процессе всего развития клетки остаются соединенными при помощи отростков, то и формирующиеся костные полости оказываются связанными канальцами.

Третья стадия - **обызвествление**, или кальцификация, межклеточного вещества. В результате кальцификации образуются костные перекладины, или балки. Затем от этих перекладин ответвляются выросты, соединяющиеся между собой и образующие сеть. По краям зачатка кости появляется большое количество волокон и остеогенных клеток, которые превращаются в периост (надкостницу). Такая кость называется первичной губчатой костью. Она состоит из грубоволокнистой кости. В четверной стадии происходит замещение первичной кости на вторичную губчатую кость. В тоже время, когда идет формированием кости протекает и противоположный этому процесс - частичное разрушение участков, на месте которых происходит врастание в кость кровеносных сосудов.

Следующий вид образования костей скелета, о котором мы хотели бы подробно поговорить, является непрямым остеогистогенез или же эндохондральное окостенения. Такой тип развития наблюдается в костях туловища, конечностей, основания черепа. Уже следуя из названия можно предположить, что в механизме образование костей лежит окостенение соединительной ткани, некой первичной модели. Из мезенхимы, на ранних стадиях эмбрионального развития, идет закладка первичной модели кости, а именно формирование хрящевого зачатка или же хрящевой модели, которая принимает форму будущей кости.

Не будем забывать и о естественных биологических процессах. С возрастом состав костей меняется. Важная роль в изменении структуры кости является ее старение или по-другому этот процесс ученые называют остеопорозом. Кости теряют важнейшие элементы - минераль-

ные вещества, белки и углеводы, вследствие чего у пожилого человека повышен риск получения травм, приводящие к переломам костей и замедленное их восстановление [1-6].

Библиографический список:

1. Симанова, Н. Г. Гистология с основами эмбриологии / Н. Г. Симанова, С.Н. Хохлова, А.Н. Фасахутдинова. – Ульяновск: ГСХА, 2013. -247с.
2. Хохлова, С.Н. Морфологические изменения нервных узлов половой системы самок домашних животных/С.Н. Хохлова, М.А. Богданова, А.Н. Фасахутдинова, Г.А. Юдич //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. №1(75). С.127-129.
3. Фасахутдинова, А.Н. Методика преподавания дисциплины «Гистологическая техника» на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии /А.Н. Фасахутдинова, С.Н.Хохлова //Профессиональное обучение: теория и практика. Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам профессионального и технологического образования в современных условиях. – Ульяновск, 2018г. С.236-240.
4. Фасахутдинова, А.Н. Возрастные изменения микроморфологии спинного мозга кролика /А.Н. Фасахутдинова, Н.Г. Симанова, С.Н.Хохлова// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2015. - №1(29). - С.66-69.
5. Развитие костной ткани из мезенхимы <https://studfiles.net/preview/5853092/page:8/>
6. Эндохондральное окостенение. Механизмы. https://medicalplanet.su/gistologia/endochondralnoe_okostenenie_kosti.html

DEVELOPMENT AND RESTRUCTURING OF BONE TISSUE

Kireeva. T.I., Dan'ko E.S.

Key words: *bone tissue, stage, osteohistogenesis, mesenchyme, endochondral ossification, the perichondrium, bone structure aging process.*

This article describes the features of the development, formation and aging of bone tissue. Let us consider in detail the different types of bone formation, namely by direct (primary) osteohistogenesis, that is the formation of bone structures from the mesenchyme, and by endochondral ossification. It also raises questions about the aging processes of already formed bones.