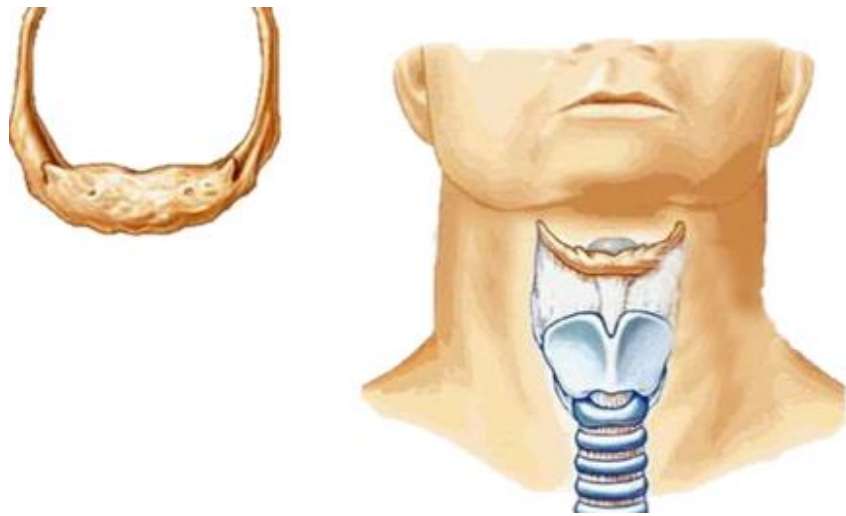


Белорусский государственный медицинский университет  
Кафедра морфологии человека

## *Остеогенез подъязычной кости*



Жевнеренко В.В.,  
3 курс, стоматологический факультет,  
Научный руководитель:  
Китель В.В., канд. биол. наук, доцент

Минск, 2021

# *Цели и задачи*

## *Цель:*

Выявить основные этапы остеогенеза подъязычной кости в норме и эксперименте.

## *Задачи:*

1. Изучить основные этапы остеогенеза подъязычной кости;
2. Установить сроки окостенения в норме;
3. Определить особенности формирования подъязычной кости при воздействии ионизирующего излучения.

# Введение

**Подъязычная кость** расположена между нижней челюстью и гортанью, у основания языка.

**Тело** подъязычной кости (1) имеет подковообразную форму. К нему прикрепляются *шилоподъязычная, подбородочно-подъязычная, грудино-подъязычная, лопаточно-подъязычная и щитоподъязычная мышцы*. На этой кости берет начало *подъязычно-язычная мышца*. Боковые края тела соединяются с **большими рогами** (2) при помощи суставных поверхностей либо волокнистого или гиалинового хряща.

**Малые рога** (3) отходят от места соединения тела кости с большими рогами, могут оставаться хрящевыми. Их концы заключены в *шило-подъязычную связку*, которая может содержать одну или несколько маленьких косточек.

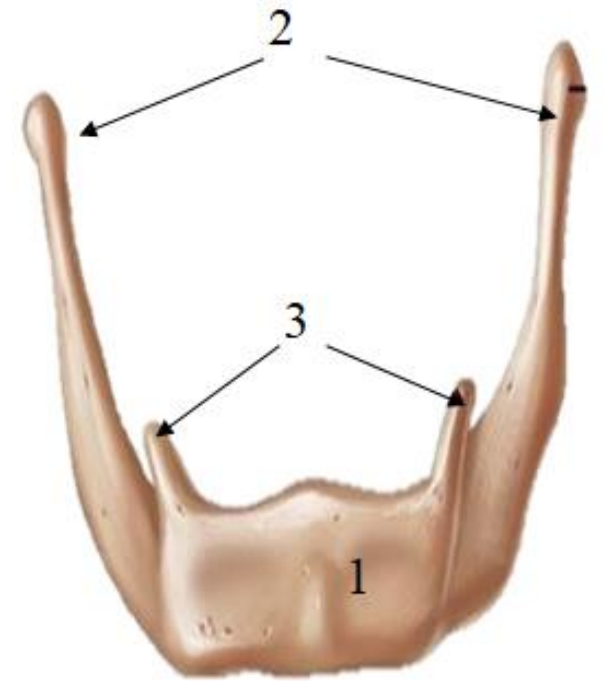


Рис. 1 – Подъязычная кость (вид спереди).

# Актуальность

Нарушения развития подъязычной кости ассоциированы с такими патологическими состояниями как **синдром Игла** (шилоподъязычный синдром). Данный синдром представляет собой симптомокомплекс, развивающийся при аномалиях размеров/расположения шиловидного отростка либо **кальцификации** шилоподъязычной связки.

В настоящее время в доступной литературе недостаточно информации о становлении подъязычной кости как органа, отсутствуют сведения о сроках появления в ней центров окостенения, дальнейшего поэтапного замещения хрящевого зачатка костной тканью в норме и при воздействии ионизирующего излучения.



*Рис. 2 – КТ-изображение оссифицированной шилоподъязычной связки.*

# *Материалы и методы*

**Материалом** для исследования послужили **просветленные макропрепараты** подъязычной кости 30 особей *белой крысы* с 20 суток пренатального развития по 7 **неделю постнатального онтогенеза**, а также 5 макропрепаратов крыс на 20 сутки пренатального онтогенеза, которые были **облучены внутриутробно** на 12 сутки эмбриогенеза.

Врожденные аномалии развития воспроизводились действием на зародышей белой крысы рентгеновского излучения в дозе 2,5 Гр, обладающего тератогенным эффектом.



Для изготовления просветлённых макропрепаратов материал фиксировали в 96% этиловом спирте, тотально окрашивали **альциановым синим** и **ализариновым красным** для избирательной дифференцировки *костной* и *хрящевой тканей*, просветляли в растворе щёлочи. Хрящевая ткань окрашивалась альциановым синим в синий цвет, а костная ткань - ализариновым красным в красный цвет. На полученных препаратах изучали *динамику формы и размера подъязычной кости, её тканевой состав*.

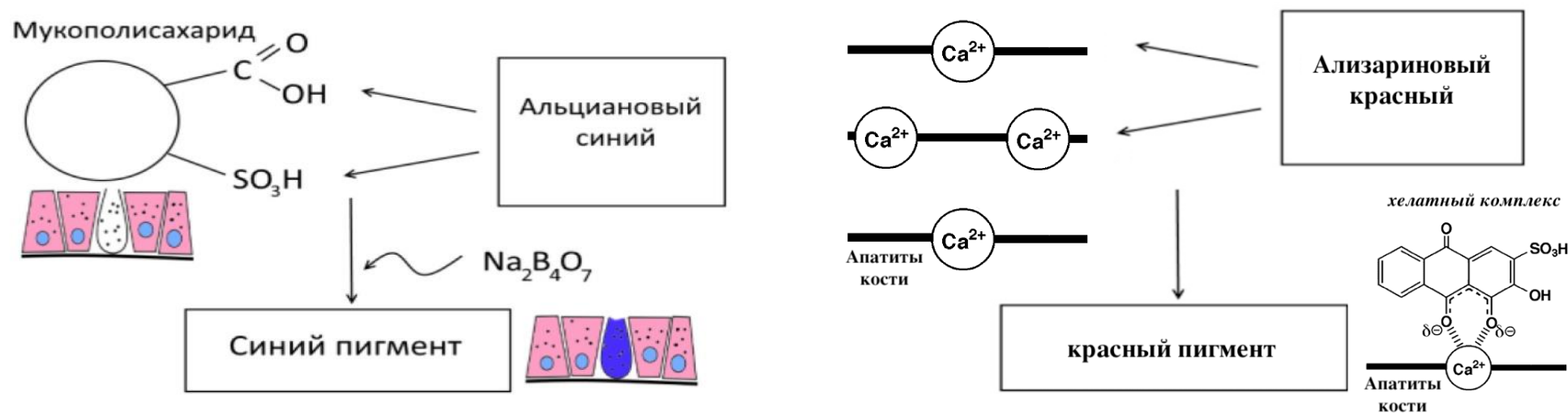


Рис. 4 – Схемы окрашивания альциановым синим и ализариновым красным.

# Результаты и их обсуждение

**Центр окостенения** в теле подъязычной кости формируется на **20-21 сутки** пренатального развития. Образование костных балок происходит радиально от центра, распространяясь к рогам кости. К моменту **рождения** подъязычная кость крысы представляет собой подковообразную структуру, состоящую из тела, больших и малых рогов, сформированную **преимущественно хрящевой тканью**.



*Рис. 5 – Закладка тела подъязычной кости на 21 сутки эмбриогенеза.*

А – фронтальный срез, окраска по Бильшовскому-Буке; Б – сагиттальный срез, окраска по Бильшовскому-Буке В – просветлённый макропрепарат, окраска ализариновым красным и толуидиновым синим; 1 – тело подъязычной кости; 2 – большие рога подъязычной кости; 3 – малые рога подъязычной кости; 4 – надхрящница; 5 – мышечные волокна подподъязычных мышц; 6 – язык; 7 – гортань; 8 – глотка; 9 – пищевод.

# Результаты и их обсуждение

На **7** сутки постнатального онтогенеза в подъязычной кости появляются **2** симметричные точки **окостенения в больших рогах**. Тело кости представлено преимущественно **костной тканью**. Хрящевая ткань присутствует только в местах соединения с большими рогами.

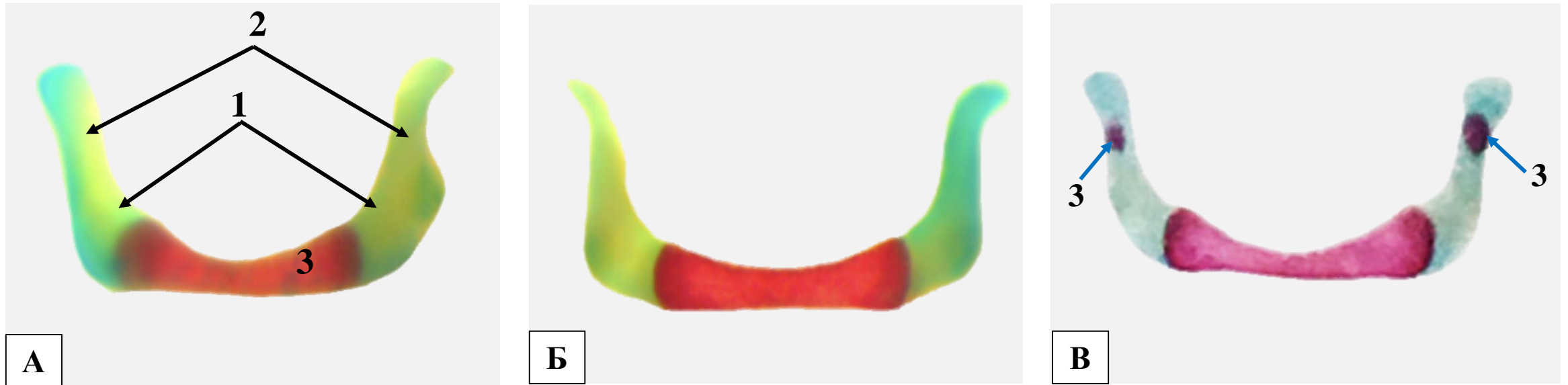


Рис. 6 – Подъязычная кость на 3 (А), 5 (Б) и 7 (В) сутки постнатального онтогенеза.

1 – тело подъязычной кости; 2 – большие рога подъязычной кости; 3 – центр окостенения.



# Результаты и их обсуждение

На дальнейших этапах развития происходит активное замещение хрящевой ткани костной путем **непрямого остеогенеза**. Образование костных балок в больших рогах от центра минерализации идет в двух направлениях - *проксимально*, к телу подъязычной кости, и *дистально*. На **25** сутки постнатального онтогенеза **тело** и **большие рога** образованы, преимущественно, **костной тканью**.



Рис. 7 – Подъязычная кость на 14 (А), 20 (Б) и 25 (В) сутки постнатального онтогенеза.

1 – тело подъязычной кости; 2 – большие рога подъязычной кости; 3 – центр окостенения; \* – малый рог.

# Результаты и их обсуждение

К **6-7** неделе постнатального онтогенеза в подъязычной кости еще больше увеличивается доля **костной ткани**, тонкие **прослойки хрящевой ткани** сохраняются только в месте **контакта тела с большими рогами** и на **дистальной поверхности больших рогов**, наличие здесь хряща позволит увеличивать размеры органа в длину, полное замещение хрящевой ткани костной будет означать прекращение роста кости. Четко визуализируется контакт тела кости с **малыми рогами**, в отличие от предыдущих периодов онтогенеза, что подтверждает наличие двух эмбриональных зачатков кости: тело и большие рога развиваются из третьей жаберной дуги, а малые рога из второй.

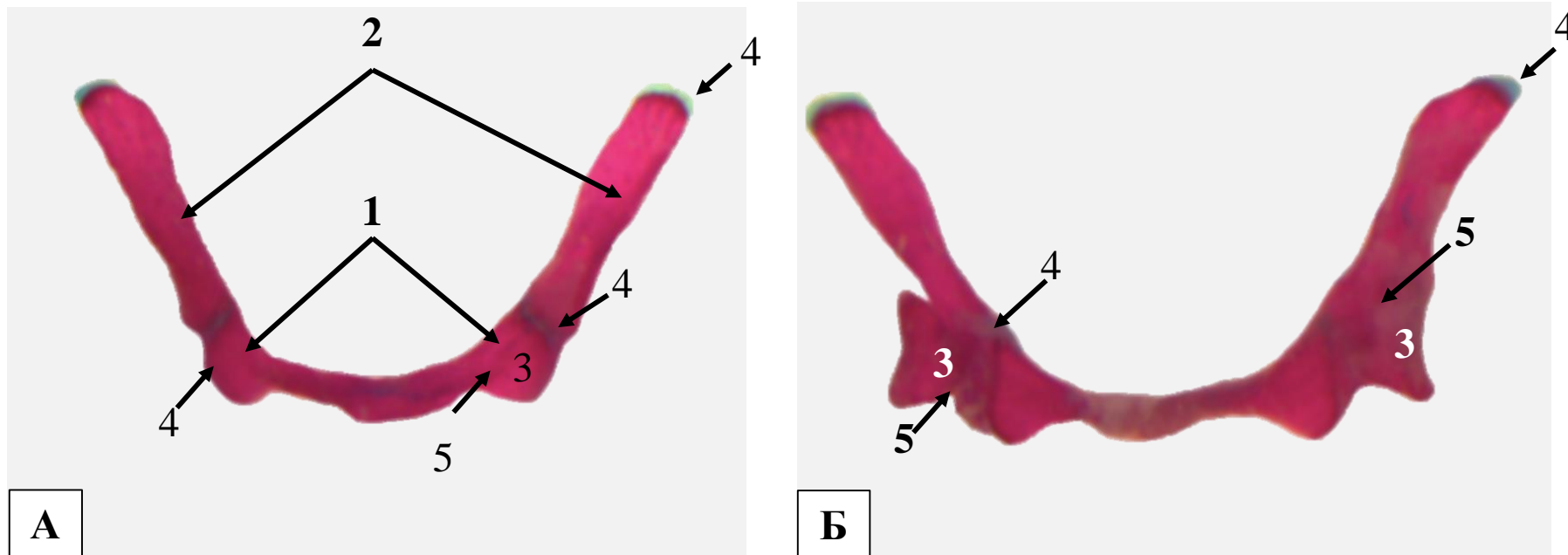


Рис. 8 – Подъязычная кость на 6 (А) и 7 (Б) недели постнатального онтогенеза.

1 – тело подъязычной кости; 2 – большие рога; 3 – малые рога; 4 – хрящевая ткань; 5 – место контакта малых рогов с телом кости.

# Действие ионизирующего излучения

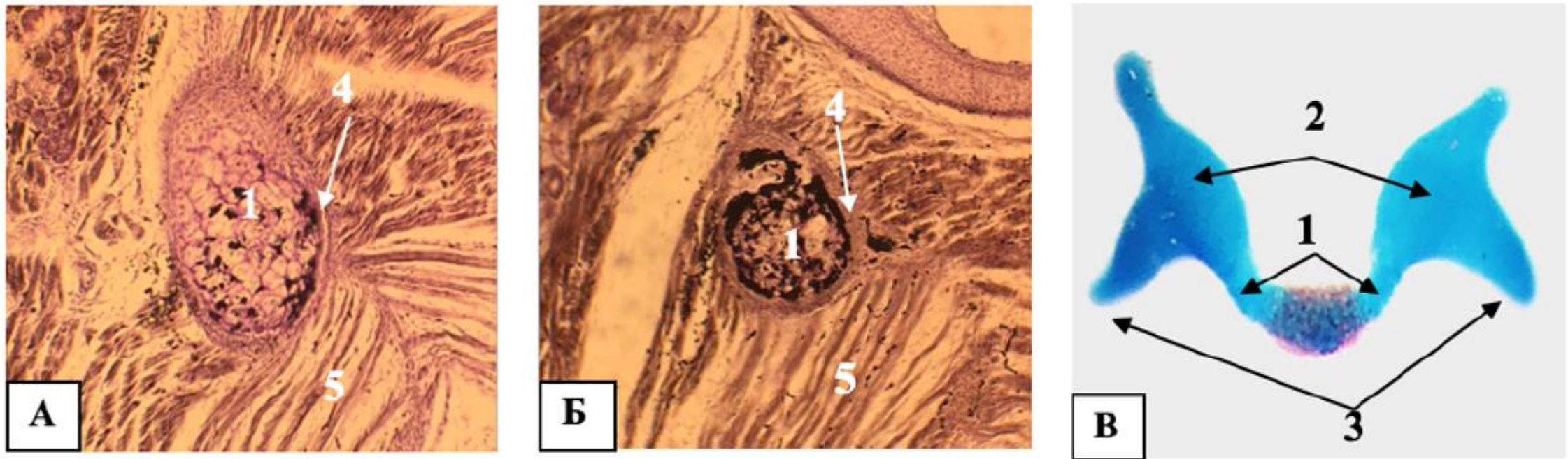


Рис. 9 – Закладка тела подъязычной кости на 21 сутки эмбриогенеза плодов, подвергшихся действию ионизирующего излучения.

А, Б – сагиттальный срез, окраска по Бильшовскому-Буке. Увеличение х600. В – просветлённый макропрепарат, окраска ализариновым красным и альциановым синим. 1 – тело подъязычной кости; 2 – большие рога подъязычной кости; 3 – малые рога подъязычной кости; 4 – надхрящница; 5 – мышечные волокна подподъязычных мышц.

Исследование **макропрепаратов** крыс, подвергшихся действию **ионизирующего излучения**, проиллюстрировало *замедление процесса остеогенеза*, что проявляется у 20-суточных облученных плодов в **меньшем**, по сравнению с контрольной группой животных, количестве **образовавшихся костных балок**, **фрагментарными истончениями** в теле будущей кости и **аномальной формой её рогов** (рисунок 9-В).

**Гистологическая картина** зоны минерализации облученной кости показала **дезорганизованность костного матрикса** с нарушением пролиферации хондроцитов. Изменения в зоне кальцификации могут быть связаны с повреждением мелких кровеносных сосудов и остановкой хондрогенеза в зоне роста, что послужило препятствием нормальному ремоделированию хрящевой закладки в костную ткань. По сравнению с контролем обращает на себя внимание **незначительное количество мышечных волокон**, окружающих формирующуюся кость (рис. 9-А,Б).

# Выводы

1. В позднем пренатальном и раннем постнатальном периоде онтогенеза **подъязычная кость** белой крысы представляет собой **орган с динамично изменяющейся анатомической структурой**, особенно активно с конца **1 по 6 неделю** постнатального онтогенеза.
2. **Первичная точка окостенения в теле** подъязычной кости появляется на **20-21 сутки** эмбриогенеза, на **7 сутки** постнатального онтогенеза **центры оссификации** выявлены в **больших рогах**.
3. На **7 неделе** постнатального онтогенеза подъязычная кость образована **костной тканью**, тонкие **прослойки хрящевой ткани** сохраняются только в месте **соединения тела** кости **с большими рогами** и на **дистальной поверхности больших рогов**, постепенно замещаясь костной тканью они обеспечат рост кости.
4. Под действием **ионизирующего излучения** происходит **замедление остеогенеза**, что проявляется уменьшением количества образовавшихся костных балок, фрагментарными истончениями в теле будущей кости и **аномальной формой ее рогов**.

*Спасибо за внимание!*