

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ»

А. А. САВАРИН

ПАТОЛОГИИ ЧЕРЕПА
СЕВЕРНОГО БЕЛОГРУДОГО ЕЖА
(*ERINACEUS CONCOLOR ROUMANICUS*),
ОБИТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Гомель БелГУТ 2015

Саварин, А. А. Патологии черепа северного белогрудого ежа (*Eri-
naceus concolor roumanicus*), обитающего на территории Беларуси :
[монография] / А. А. Саварин ; М-во образования Респ. Беларусь, Го-
мельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 190 с. –
ISBN 978-985-554-469-3

Представлены результаты многолетних исследований патоморфологиче-
ских изменений черепа северного белогрудого ежа, обитающего на террито-
рии Беларуси. Приведены наиболее распространенные формы патологий, вы-
явлены особенности патофизиологических процессов и показана методика
диагностики их обострения и ремиссии в мозговом отделе, верхней и нижней
челюстях. Дан предварительный сравнительный анализ проявления патоло-
гий у других видов мелких млекопитающих региона.

Данная работа является первым комплексным анализом патоморфологи-
ческих изменений черепа видов семейства *Erinaceidae*.

Материалы предназначены для специалистов-териологов, патанатомов,
ветеринаров, эпидемиологов, а также для преподавателей и студентов вузов.

Табл. 14. Ил. 90. Библиогр.: 231 назв.

*Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»*

Р е ц е н з е н т ы :

д-р биол. наук, профессор *В. А. Пономарев*, ФГБОУ ВПО «Ивановский
государственный университет», Россия,
канд. биол. наук, доцент *В. Н. Тыщенко*, Национальный университет
биоресурсов и природопользования Украины

ISBN 978-985-554-469-3

© Саварин А. А., 2015

© Оформление. УО «БелГУТ», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Северный белогрудый еж и среда его обитания в Беларуси.....	9
2 Материал и методы исследований.....	28
3 Патоморфологические изменения черепа.....	37
3.1 Череп и краниологический мониторинг.....	37
3.2 Понятие «норма» и наиболее распространенные формы патологий.....	52
3.3 Формирование брегматической кости в постнатальный период.....	66
3.4 Морфо-анатомические изменения внутренней поверхности свода черепа...	79
3.5 Особенности патофизиологических процессов в верхней и нижней челюстях.....	88
3.6 Диагностика обострения и ремиссии патофизиологических процессов в черепе.....	98
3.7 Предварительные сравнительные данные по патологиям в черепе ежей с территорий Беларуси и Азербайджана.....	108
3.8 Предварительные сравнительные данные по патологиям в черепе север- ного белогрудого ежа и других мелких млекопитающих с территории Беларуси.....	115
Заключение	123
Предметный указатель.....	126
Список использованных источников	131
Приложение А Стороны черепа северного белогрудого ежа различных регионов Беларуси	146

ВВЕДЕНИЕ

Представители отряда насекомоядных (Lipotyphla) млекопитающих являются объектами особого внимания исследователей разного профиля по причине широкого распространения, многообразия морфологических и экологических адаптаций, важной роли в экосистемах, в том числе и как источники природно-очаговых заболеваний.

Со времени выхода (1961) труда И. Н. Сержанина [128] на территории современной Беларуси не проводились специальные исследования популяционных характеристик повсеместно обитающих ежей (Erinaceidae), не уточнялась их видовая принадлежность. Отсутствие выполненных на современном уровне комплексных популяционно-экологических характеристик видов ежей являлось существенным препятствием в оценке экологического, лесо- и охотохозяйственного, а также эпидемиологического значения этих животных, затрудняло объяснение своеобразных особенностей их ареалов с точки зрения зоогеографии и фауногенеза. Поэтому ежи были избраны в качестве объекта исследований с главной целью – их монографического морфо-биологического описания.

Выполнение поставленных задач оказалось намного труднее, чем представлялось первоначально. Поимка зверьков в сумеречно-ночное время в лесу – тяжела и в физическом, и в моральном плане, особенно в ветренную и дождливую погоду. Первые недели ночных походов результатов не принесли... После ознакомления с литературными источниками родилась идея завести собаку. Работа с овчаркой дала возможность не только сравнительно легко находить места дневок зверьков, выявлять предпочитаемые биотопы, но и достаточно объективно оценить их численность. Полученные практические знания стали особенно ценными после гибели четвероногого друга.

Предварительный анализ краниологических характеристик ежей привел к смятению и даже опасению: по сути, в каждом черепе обнаруживались какие-то «странные» вздутия, отверстия, изменения структуры кости, окраски и пр. В чем причина их присутствия или возникновения? Методические ошибки обработки и очистки черепов? Или это – морфо-анатомические особенности, имеющие наследственную природу? Что из обнаруженного – фенетическая изменчивость? Вопросов рождалось мно-

го, а ответов – не было. В доступной в то время литературе о ежах ничего подобного не освещалось, в том числе и в трудах М. В. Зайцева, обследовавшего выборку ежей и с территории Гомельской области [24, 25]. Получение нами материалов из других областей Беларуси придало уверенности в правильности сделанных предположений относительно причин возникновения зарегистрированных морфо-анатомических изменений. Но лишь изучение медицинской литературы по патологии костей, краниологии и рентгенодиагностике заболеваний черепа [16, 20, 39, 49, 50, 54, 55, 69, 70, 79, 80, 137, 138, 145 и др.], работ по патологии других видов млекопитающих привело к осознанию того, что *популяции ежей подвергаются мощному воздействию патогенных факторов*. Статья Ф. А. Тембовой по сверхкомплектности черепа ежей [143] послужила своеобразным «пусковым механизмом» для целенаправленного углубленного изучения проблемы формирования брегматической кости в постнатальный период [83, 87, 91, 93, 99, 100, 112, 114, 122, 124], а в дальнейшем предопределила приоритеты наших последующих исследований биологии и экологии млекопитающих – аномалии и патологии черепа [96, 97, 108, 113, 115, 117, 119, 120, 121 и др.].

Выявленные факты аномального поведения ежей заставили по-новому взглянуть на глубину проблемы, оценить последствия патологических изменений черепа для популяции в целом. Северный белогрудый еж (*Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900), повсеместно распространенный на территории Беларуси, стал рассматриваться как объект неврологического мониторинга [86, 88, 89, 92, 102, 105]. Не случайно значительная часть статей, опубликованных по теме диссертационного исследования [107], посвящена именно анализу аномалий и патологий различных отделов и частей черепа.

Основной целью наших исследований являлась *оценка* влияния патоморфологических изменений черепа на жизнеспособность особей (их физиологический статус), которая определяет, в свою очередь, и состояние популяций ежей в целом. Так как определить всю степень воздействия выявленных патологий на жизнеспособность особей только на основе морфо-анатомического анализа (без биохимического, цитологического, гематологического и др.) не представляется возможным, то указанная цель является методически обоснованной и наиболее реальной. Вместе с тем *морфологический метод является основным в диагностике заболеваний костной ткани*.

Это предусматривало решение следующих задач: выявить наиболее распространенные формы патологий черепа и определить частоту их

встречаемости в зависимости от возраста зверьков; сравнить особенности протекания патофизиологических процессов в верхней и нижней челюстях ежей, а также с некоторыми другими видами млекопитающих, обитающих на территории Беларуси.

Исследования выполнены в период обучения (1994–1998 гг.) в аспирантуре Института зоологии НАН Беларуси (ныне – Государственное научно-практическое объединение «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам») и последующей работы в Гомельском государственном университете им. Ф. Скорины.

Мировая наука накопила обширные сведения по биологии и экологии ежей, в том числе и их роли в сохранении природно-очаговых заболеваний, таких как трихинеллез, листериоз, клещевой энцефалит, лептоспироз, клещевой боррелиоз и др., многие из которых способны протекать в рецидивирующей и хронической форме с поражением центральной нервной системы (ЦНС), вплоть до паралича и гибели особей [154, 170, 173, 185, 204, 208, 218 и др.]. Так как многие представители семейства Eriacidae являются любимыми домашними животными и в живых уголках, то изучение патофизиологии и патоанатомии ежей имеет важное практическое значение. На зоологических и ветеринарных сайтах (например [168]) достаточно подробно описаны болезни и способы лечения этих животных. Так, у африканских ежей, содержащихся в неволе, наиболее часто выявляются дерматологические, желудочно-кишечные и заболевания опорно-двигательного аппарата [173]. В последние годы увеличивается количество монографий и обзорных работ по биологии и экологии отдельных видов ежей в том или ином регионе [10, 152, 157, 160, 166, 177–179, 207]. При оценке смертности ежей, как правило, анализируют влияние хозяйственной деятельности на среду обитания животных (включая отравление моллюскоцидами), гибель особей на автодорогах, от хищников (барсуков, собак и др.) [175, 180, 182, 189, 201, 209, 214, 226]. Сравнительно недавно стали описывать синдром шатающегося ежа (WHS) – неврологическое заболевание, поражающее конечности и приводящее к параличу и гибели [228]. Следует отдельно указать краткое сообщение A. Ruprecht (1965), в котором анализируются аномалии зубов и асимметрия черепа европейского ежа [220].

Однако ни в одной из работ нет анализа патоанатомических особенностей черепа ежей и оценки их влияния на жизнеспособность, элиминацию особей. Данное обстоятельство указывает на актуальность и новизну полученных нами результатов.

Несмотря на значительный объем выборки и длительность прове-

денных исследований, полученные результаты и выводы нельзя считать абсолютной истиной. Но мы полагаем, что они будут полезны различным специалистам не только для изучения экологии других видов ежей, но и млекопитающих в целом, а также установления точных причин выявленных патоморфологических изменений. Понимание этиологии этих изменений чрезвычайно важно и в теоретическом, и в практическом плане, так как под воздействием патофизиологических процессов могут трансформироваться многие популяционные характеристики (возрастная структура, возраст спаривания, морфометрические особенности и др.). В этой связи, полагаем, целесообразно разработать критерии для определения границ «нормальной» и патофизиологической популяционной экологии [93].

Создание каталогов патологий черепа млекопитающих отдельных регионов позволит вести краниологический мониторинг в системе индикации биогеоценотической патологии – науки о массовых заболеваниях животных, возникающих вследствие воздействия неблагоприятных факторов биотической и абиотической природы. Следует заметить, что для полноценного (учитывающего воздействие различных по природе экологических факторов) краниологического мониторинга необходимо сотрудничество специалистов широкого круга: патологоанатомов, гистологов, микробиологов, гельминтологов, эпидемиологов и др., что в реальности весьма затруднительно.

Довольно распространена следующая точка зрения: в популяциях того или иного вида животных не может быть массовых патологий («патологических» популяций). Полученные нами результаты многолетних исследований убедительно доказывают ошибочность подобной консервативной позиции. Кроме того, доступные сейчас статьи и монографии по аномалиям и патологиям животных различных систематических групп [3, 6, 12, 36, 192, 210 и др.] свидетельствуют о том, что ежи в этом плане не являются уникальными. Течение патофизиологических процессов у диких животных носит хронический характер и обусловлено воздействием ряда факторов (наследственных, травматических, гормональных, токсических, тератогенных и др.).

В териологических исследованиях краниологические особенности популяций видов часто трактуют как следствие генетической индивидуальности, возникающей при репродуктивной изоляции. Однако эти особенности могут иметь и иную природу – патофизиологическую.

Разнообразные по природе патофизиологические процессы (воспалительные, метаболические, онкологические и др.) в костной ткани приво-

дят к изменениям ее формы и структуры, функциональным нарушениям и нередко сопровождаются болями. Изменения структуры кости (деструкция, остеонекроз, остеолит, остеопороз, остеосклероз) могут вызывать и образование секвестров – отторженных омертвевших участков (особенно при деструкции и остеонекрозе). Признаком многих онкологических заболеваний кости является атипизм костного вещества. Достоин внимания тот факт, что из многочисленных, наиболее распространенных заболеваний кости у человека, способны поражать костную ткань черепа остеопороз (верхняя и нижняя челюсть), остеомиелит (лобная, теменная и височная кости), опухоли различной локализации, фиброзная дисплазия, болезнь Педжета, несовершенный остеогенез и др. [27, 67, 70, 198, 199, 202, 229, 230]. Патологические процессы способны вызывать и разнообразные по форме и размеру отложения солей кальция (кальциноз или обызвествление). Причинами внутричерепных отложений солей кальция являются возрастные нейродегенеративные изменения, эндокринные и метаболические нарушения, сосудистые, паразитарные заболевания и др. [176, 181]. По нашему мнению, териологи недостаточно уделяют внимания массивным внутричерепным кальцификациям, ведущим к сдавливанию головного мозга, нарушениям циркуляции ликвора. Ликвор обеспечивает обмен между кровью и клетками мозга, физический и химический гомеостаз окружающей среды мозга [4, 11, 131]. Кроме того, отложения солей кальция влияют на форму и площадь затылочного отверстия, через которое проходят продолговатый мозг, кровеносные сосуды и нервы. Центральная нервная система, как известно, контролирует все остальные системы органов. В конечном итоге, воздействие внутричерепных кальцификатов на жизнеспособность (физиологический статус) особи может быть гораздо более значимым, чем от других патологий. Именно поэтому среди различных наблюдаемых форм патологий в черепе ежей отложениям солей кальция нами уделяется особое внимание.

Данная работа – не только обобщение изданных статей, она содержит и ряд новых положений и идей, а также большое количество неопубликованного ранее фотографического материала. Методически целесообразным является размещение серии крупноформатных фотографий различных сторон черепов. Это позволит другим специалистам не только внимательно рассмотреть анализируемые патологии, но и обнаружить то, что не заметил сам автор.

1 СЕВЕРНЫЙ БЕЛОГРУДЫЙ ЕЖ И СРЕДА ЕГО ОБИТАНИЯ В БЕЛАРУСИ

Северный белогрудый еж (*E. c. roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) – единственный представитель семейства Erinaceidae на территории Беларуси [15, 107]. Ареал этого подвида охватывает не только страны Центральной и Восточной Европы, включая приграничные с Беларусью государства (Украину, Польшу, Литву, Латвию, Россию), но и Грузию, Азербайджан, Казахстан [169]. Известна точка зрения о видовой самостоятельности *E. roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900 [142, 158]. Однако другими специалистами [26, 159, 216 и др.] признается правомерность сохранения именно подвидового статуса группы «*roumanicus*» в составе вида *E. concolor* Martin, 1838. Очевидно, что сторонники двух точек зрения продолжают полемику по данной проблеме [157]. Кроме того, полученные нами результаты по изменчивости, например, назо-максиллярного шва [103, 111], доказывают значительную фенетическую и предполагают генетическую индивидуальность ежей Беларуси, а также не согласуются с данными [190] по частоте встречаемости морфотипов «*roumanicus*» и «*concolor*» в Европе (см. раздел 3.1). К сожалению, цитогенетические исследования ежей, обитающих на территории Беларуси, никогда не проводились. Вместе с тем, указанное таксономическое разночтение не мешает четко представлять объект наших исследований.

Необходимо остановиться и на самой проблеме изучения насекомоядных млекопитающих (Lipotyphla) республики. Попытка создания монографического описания позвоночных, обитающих на территории современной Беларуси, предпринята И. Н. Сержаниным под руководством академика Н. М. Кулагина, которым в 30-е годы XX века было начато издание многотомного труда «Фауна БССР», четыре выпуска из которого намечалось посвятить млекопитающим. Первый выпуск задуманного издания содержал анализ отряда насекомоядных [126]. Это была первая сводка, посвященная насекомоядным Беларуси, в которой автор описывает морфологические особенности, распространение, приводит данные по биологии 10 видов, иллюстрированные рисунками, табличным материалом, картами распространения этих видов на территории республики в границах того времени. Среди них и два вида ежей, из которых для Бело-

руссии он называет ежа южного (*Erinaceus rumanicus rumanicus* B.-Ham.) и сообщает, что в пограничных районах может обитать и другой вид – еж среднерусский (*Erinaceus europaeus centralrossicus* Ogn.).

Продолжая прерванную войной работу по изучению млекопитающих, И. Н. Сержанин издает первое в Белоруссии описание этой группы [127], в котором приводит более подробно сведения по распространению и биологии ежа, подчеркивая, что все исследованные им экземпляры этого вида относятся к подвиду *E. europaeus rumanicus* Batt.-Ham. (количество исследованных особей и основания для отнесения *E. europaeus* Белоруссии к этому подвиду не приводятся). Во втором издании книги И. Н. Сержанин [128] приводит более подробное морфологическое описание ежа, опять-таки повторяя принадлежность его к южному подвиду обыкновенного ежа. Этой систематики придерживались в дальнейшем и другие авторы [8, 129].

В течение более 40 лет на территории нынешней Беларуси не проводились специальные исследования популяционных характеристик повсеместно обитающих ежей. Лишь отдельные авторы указывали краниологические признаки обитающих на крайнем западе Беларуси [221] и Гомельской области [24, 25] зверьков. Поэтому не удивительно, что в современных териологических сводках по Беларуси основания для отнесения зверьков к конкретному виду ежей, как правило, не указываются. Более того, в целом ряде работ, опубликованных даже в журналах перечня ВАК, видовая принадлежность ежей вообще не указывается, либо по «традиции» – европейский еж (*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758). И это, несмотря на то, что обитание *E. europaeus* в Беларуси не подтверждено ни одной коллекционной находкой. Первая аналитическая работа о видовой принадлежности ежей фауны Беларуси появилась только в 1999 г. [15].

В видовой диагностике ежей р. *Erinaceus* наряду с цитогенетическими особенностями [23, 74, 136, 140, 157] важное значение придается комплексу морфо-фенетических признаков, основными из которых являются: окраска горла и брюха, форма носовых костей, типы строения челюстно-предчелюстного шва, корня верхнего клыка, нижнечелюстных отверстий, носовой индекс [24–26, 31, 53, 142, 190 и др.].

В отношении диагностически значимых признаков ежи с территории Беларуси достаточно однообразны и характеризуются следующими особенностями: волосяной покров груди и значительной части брюха (а у отдельных особей и всего брюха) имеет бело-серую окраску (рисунок 1.1); частота встречаемости особей с плавным сужением носовых костей – около 0,9; челюстно-предчелюстной шов черепа (*maxillo-praemaxillare*)

имеет выраженный изгиб и обычно подходит к носовым костям под углом более 45° (рисунок 1.2); частота встречаемости особей с одним корнем верхнего клыка – около 0,75; частота встречаемости особей с одним нижнечелюстным отверстием при наличии зубчатого края превышает 0,8; частота встречаемости особей с двумя подбородочными отверстиями (вариант Л₂П₂) составляет около 0,55; носовой индекс (отношение длины носовых костей к их наименьшей ширине) составляет в среднем 7–8.

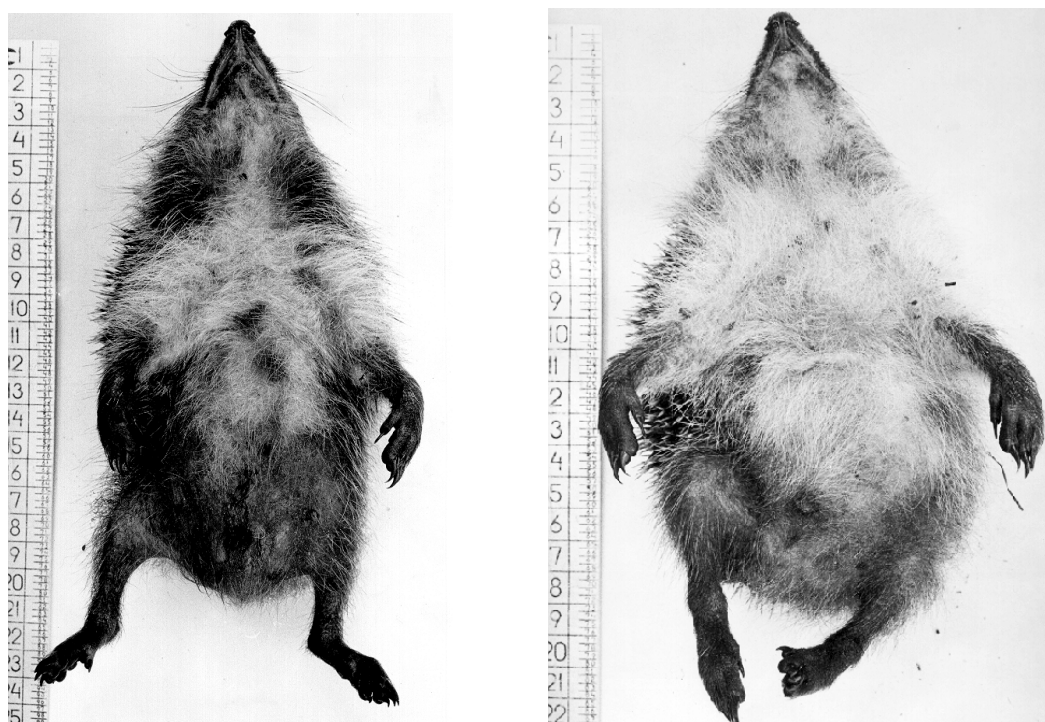


Рисунок 1.1 – Изменчивость окраски брюшной стороны тела



Рисунок 1.2 – Морфо-фенетические особенности черепа (доминантные фенотипы):

- а – челюстно-предчелюстной шов с выраженным изгибом;
- б – два подбородочных отверстия;
- в – одно нижнечелюстное отверстие при наличии зубчатого края

С позиции современных теорий [142, 190] белогрудого ежа, обитающего на территории Беларуси, следует отнести к подвиду *E. c. roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900 [85]. На это указывает комплекс диагностических признаков: частота встречаемости морфотипа «*roumanicus*» нозомаксиллярного шва (более 95 %); глубина носового отверстия в его верхней части – 2,0–4,0 мм; индекс передней части носовых костей – 0,6–1,2; длина скуловой кости – 8,4–11,6 мм; индекс скуловой кости – 13–21 %; угол между носовыми костями меньше 70° (см. разд. 2).

Некоторые зоологи [142] одним из важных диагностических признаков подвидовой (или даже видовой) принадлежности ежей считают наличие добавочной кости, расположенной между теменными и лобными костями (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Свод черепа ежа:
1 – лобная кость; 2 – теменная кость; 3 – брегматическая кость (указана ее протяженность)

Так, наличие брегматической кости (*os bregmaticum*), по мнению [142], – признак «*roumanicus*». Большинство просмотренных особей (около 90 %) с территории Беларуси также имеют эту добавочную кость в черепе. Однако полученные нами результаты (рассмотренные в подразд. 3.3) свидетельствуют о патологическом формировании этой wormиевой кости в постнатальный период, поэтому частоту ее встречаемости нельзя считать диагностическим признаком подвидов *E. concolor* и других видов ежей [99, 100, 107, 114, 122]. С данной

точкой зрения в настоящее время согласны и другие специалисты [26].

Бело-серая окраска вентральной стороны тела может иметь различные варианты пятнистости (рисунок 1.4). Расположение пятен и их количество (от 0 до 8) сильно варьирует. Пятна нередко носят неясный, размытый характер и соединяются с темной окраской боковых сторон тела (из-за чего установить точное количество пятен невозможно). Обнаружены особи, у которых нижняя часть волос имела темную окраску, а верхняя –

белую. Поэтому при расположении волос вверх тела или вниз (при расчесывании) общая окраска тела может несколько меняться.

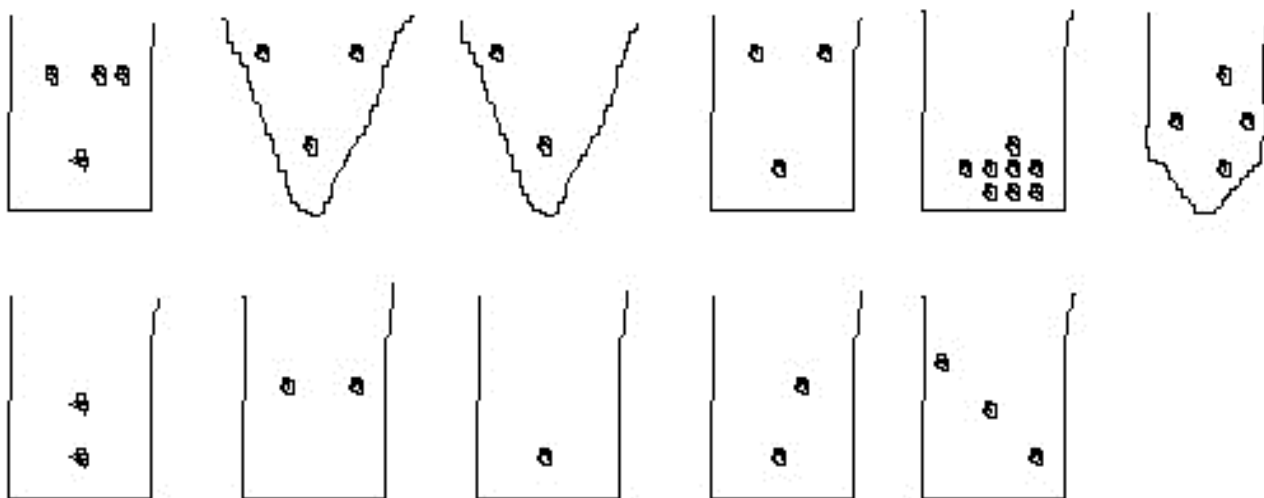


Рисунок 1.4 – Пятнистость окраски вентральной стороны тела

Длина тела взрослых (зимовавших) особей – 180–275 мм, масса тела – 500–1211 г, в среднем – около 200 мм и 750–800 г соответственно. Особи с наибольшей длиной тела отловлены на территории Минской области [15]. Самцы и самки по массе и основным промерам (длине тела, хвоста, задней ступни, уха) (таблицы 1.1 и 1.2), а также краниометрическим характеристикам достоверно не различаются. В течение первого года жизни ежи набирают массу до 650–670 г, второго – до 850–900 г, третьего и старше – 1000–1200 г [98].

Сеголетки до зимовки достигают длины тела 190–200 мм, т.е. среднего значения признака взрослых особей, что свидетельствует о хорошей пищевой базе (это подтверждается и анализом содержимого желудков).

Полученные результаты промеров тела несколько отличаются от приводимых [129]. Так, по [129] еж с территории Беларуси имеет длину тела 180–280, хвоста – 15–48, задней ступни – 30–40, уха – 25–36 мм. Возможно, что более крупные особи отмечаются в северных районах республики, но приводимые авторами границы изменчивости задней ступни, по-нашему мнению, учитывают промеры сеголетков или физиологически недоразвитых особей. Следует отметить, что на территории Минской области также отловлены особи длиной тела 275 мм [15]. Полученные результаты по отдельным признакам также отличаются от литературных данных промеров белогрудого ежа других регионов (например, [135]).

**Таблица 1.1 – Изменчивость массы и размеров тела взрослых особей
стационара Ченки Гомельского р-на (самцы – $n = 30$, самки – $n = 38$)**

Признак	Пол	$M \pm m$	Lim	σ	CV
Масса тела, г	♂	817,63 $\pm$ 51,99	555–1198	284,94	34,85
	♀	790,14 $\pm$ 50,18	514–1210,9	309,10	39,12
Длина тела, мм	♂	202,67 $\pm$ 5,10	182–240	27,95	13,79
	♀	201,68 $\pm$ 4,78	180–242	29,45	14,60
Длина хвоста, мм	♂	20,67 $\pm$ 0,96	14–25	5,26	25,45
	♀	20,24 $\pm$ 0,74	16–25	4,57	22,59
Длина задней ступни, мм	♂	40,57 $\pm$ 0,50	37–43	2,74	6,75
	♀	39,58 $\pm$ 0,45	36–42	2,77	7,01
Длина уха, мм	♂	24,23 $\pm$ 0,35	22–26	1,92	7,92
	♀	24,05 $\pm$ 0,43	20–26	2,65	11,03

**Таблица 1.2 – Изменчивость массы и размеров тела взрослых особей
стационара Горваль Речицкого р-на (самцы – $n = 15$, самки – $n = 11$)**

Признак	Пол	$M \pm m$	Lim	σ	CV
Масса тела, г	♂	741,91 $\pm$ 58,79	583–1020,0	227,54	30,67
	♀	742,59 $\pm$ 71,14	510–1000,5	236,14	31,80
Длина тела, мм	♂	211,87 $\pm$ 9,11	190–262	35,26	16,64
	♀	211,09 $\pm$ 8,55	195–240	28,39	13,45
Длина хвоста, мм	♂	21,47 $\pm$ 1,66	14–26	6,42	29,92
	♀	21,00 $\pm$ 2,08	13–25	6,90	32,88
Длина задней ступни, мм	♂	39,47 $\pm$ 0,74	36–41	2,87	7,26
	♀	38,18 $\pm$ 0,83	35–40	2,76	7,22
Длина уха, мм	♂	24,20 $\pm$ 0,84	22–28	3,25	13,43
	♀	23,64 $\pm$ 0,76	22–26	2,52	10,67

Так, в Предкавказье масса взрослого ежа – около 800 г, длины тела – 260–267, хвоста 28–31, ступни – 40–42 мм, высота уха – 28–29 мм, на Черноморском побережье – соответственно 700 г; 250, 27, 41 и 25–28 мм. Таким образом, северный белогрудый еж на территории Гомельской области отличается меньшей длиной тела (на 4–5 см), длиной хвоста (на 7–8 мм) и высотой уха (на 3–4 мм). Считаем, что это в значительной степени определяется именно экологическими факторами, а не методической погрешностью, обусловленной измерением зверьков разными авторами.

Полученные результаты промеров черепа ежей трех стационаров Гомельской области (таблицы 1.3–1.5) не соответствуют и выявленным [24] закономерностям изменчивости краниологических признаков для особей *E. concolor* s. l. Так, кондилобазальная длина черепа перезимовавших ежей трех стациона-

ров составляет $56,11 \pm 0,38$ мм ($n = 63$); $55,50 \pm 0,37$ мм ($n = 86$) и $57,93 \pm 0,53$ мм ($n = 26$), что противоречит гипотезе [24] о географической изменчивости признаков. Приведенные доводы и изложенные ниже факты указывают на то, что главными факторами в формировании тех или иных краниометрических особенностей популяций ежей являются климатические и эпидемиологические условия региона.

Таблица 1.3 – Изменчивость краниологических показателей взрослых ежей ($n = 63$) стационара Ченки Гомельского р-на (1995–1998 гг.)

Признак	$M \pm m$	Lim	σ	CV
Кондилобазальная длина черепа	$56,11 \pm 0,38$	50,8–60,2	3,02	5,38
Ширина: скуловая	$33,71 \pm 0,26$	31,7–36,5	2,06	6,12
межглазничная	$14,85 \pm 0,12$	13,7–16,1	0,95	6,42
мозгового отдела	$27,88 \pm 0,21$	25,7–30,4	1,67	5,98
носового отдела	$14,95 \pm 0,15$	13,4–16,9	1,19	7,97
Высота черепа	$20,39 \pm 0,16$	18,8–21,9	1,27	6,23
Длина ряда зубов: верхнего	$28,09 \pm 0,27$	22,3–31,3	2,14	7,63
нижнего	$22,56 \pm 0,20$	20,4–24,2	1,59	7,04
Длина носовых костей	$17,55 \pm 0,24$	15,7–19,8	1,91	10,86
Высота нижней челюсти	$20,84 \pm 0,22$	18,3–22,5	1,75	8,38
Минимальная ширина носовых костей	$2,35 \pm 0,10$	1,5–3,2	0,79	33,79
Длина шва naso-praemaxillare	$8,14 \pm 0,18$	6,5–9,8	1,43	17,56
Носовой индекс (NI)	7,78	5,66–12,33	–	–

Таблица 1.4 – Изменчивость краниологических показателей взрослых ежей ($n = 86$) стационара Уза Гомельского р-на (1995–1998 гг.)

Признак	$M \pm m$	Lim	σ	CV
Кондилобазальная длина черепа	$55,50 \pm 0,37$	50,3–59,0	3,43	6,18
Ширина: скуловая	$33,42 \pm 0,25$	29,3–36,3	2,32	6,93
межглазничная	$14,84 \pm 0,10$	13,5–16,0	0,93	6,25
мозгового отдела	$27,78 \pm 0,19$	25,6–30,0	1,76	6,34
носового отдела	$14,87 \pm 0,12$	13,4–16,0	1,11	7,48
Высота черепа	$20,35 \pm 0,15$	18,5–21,8	1,39	6,83
Длина ряда зубов: верхнего	$27,80 \pm 0,21$	22,8–29,9	1,94	7,00
нижнего	$22,50 \pm 0,15$	21,0–24,0	1,39	6,18
Длина носовых костей	$17,30 \pm 0,24$	14,5–20,0	2,22	12,86
Высота нижней челюсти	$20,42 \pm 0,20$	17,6–23,0	1,85	9,08
Минимальная ширина носовых костей	$2,50 \pm 0,09$	1,5–3,5	0,83	33,37
Длина шва naso-praemaxillare	$8,14 \pm 0,19$	6,1–10,0	1,76	21,64
Носовой индекс (NI)	7,13	4,49–11,6	–	–

Таблица 1.5 – Изменчивость краниологических показателей взрослых ежей ($n = 26$) стационара Горваль Речицкого р-на (2001 г.)

Признак	$M \pm m$	Lim	σ	CV
Кондилобазальная длина черепа	$57,93 \pm 0,53$	54,7–60,4	2,70	4,67
Ширина: скуловая	$34,05 \pm 0,34$	32,2–36,0	1,74	5,09
межглазничная	$15,12 \pm 0,07$	14,8–15,5	0,36	2,36
мозгового отдела	$28,06 \pm 0,10$	27,3–29,0	0,51	1,82
носового отдела	$15,01 \pm 0,15$	14,2–16,5	0,76	5,10
Высота черепа	$20,31 \pm 0,20$	19,3–21,1	1,02	5,02
Длина ряда зубов: верхнего	$28,19 \pm 0,28$	27,0–29,7	1,43	5,07
нижнего	$23,05 \pm 0,10$	22,5–23,5	0,51	2,21
Длина носовых костей	$16,99 \pm 0,28$	15,2–18,5	1,43	8,40
Высота нижней челюсти	$20,79 \pm 0,23$	19,8–21,8	1,17	5,64
Минимальная ширина носовых костей	$2,33 \pm 0,12$	2,0–3,0	0,61	26,27
Длина шва naso-praemaxillare	$7,72 \pm 0,21$	6,8–8,5	1,07	13,87
Носовой индекс (NI)	7,5	5,3–11,9	–	–

Анализ неметрических признаков черепа особей территориальных группировок Гомельской области показывает, что данные группировки имеют очень близкую фенетическую структуру и, вместе с тем, отличаются по ряду показателей от ранее известных особенностей популяций *E. concolor* s. l. Так, ранее для ежей не указывалось наличие клыков промежуточного типа (левый и правый клыки – разных морфотипов, по [25]), при этом частота встречаемости особей с таким фенотипом может достигать величины 0,088. Кроме того, частота встречаемости доминирующего типа челюстно-предчелюстного шва (подходит к носовым костям под углом более 45°; тип 2 по [25]) превышает максимальную, указанную для вида, – 0,78. Некоторые отмеченные на территории Гомельской области варианты числа подбородочных отверстий также ранее для особей белогрудого ежа не указывались (L_3P_3 , L_1P_3 , L_1P_3 и ряд других). Эти варианты встречаются единично, но они указывают на значительную фенетическую изменчивость особей по данному признаку. Большое количество подбородочных отверстий может являться и следствием расширения сосудистой системы нижней челюсти [137].

Начало двигательной активности ежей приходится, как правило, на I декаду апреля, – период со стабильной положительной температурой, в т.ч. и ночной. Минимальная температура, при которой отмечался выход ежа, была +5 °С (близка к температуре полной инактивации насекомых – основы питания зверьков).

Размножаются ежи только один раз в году, в середине весны. Подготовка к спариванию (минимальный возраст для этого – 11 месяцев) составляет не менее 2 недель. Одним из морфоанатомических приспособлений к спариванию является значительная относительная длина пениса в эрегированном состоянии, составляющая около 25–30 % длины тела (рисунок 1.5).

«Брачные» пары (у ежей – полигамия) формируются к середине апреля. В этот период размещение особей становится более агрегированным [82]. Следует заметить, что корреляции между избранием самца как партнера и его массой тела не найдено (таблица 1.6).

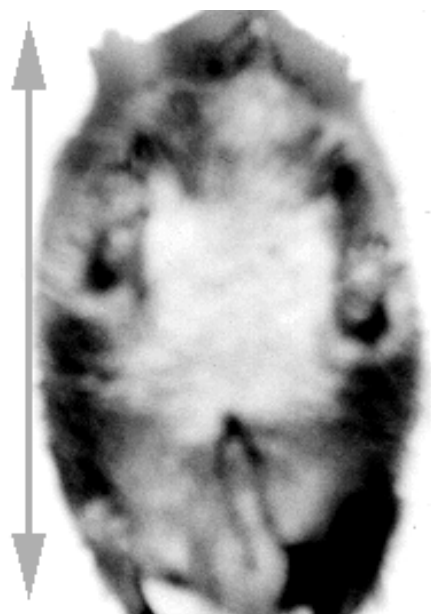


Рисунок 1.5 – Эрекция
(длина тела указана)

**Таблица 1.6 – Массы тела спаривающихся самок и самцов
и неспаривающихся самцов (апрель 1999 г., Гомельский р-н)**
В граммах

Масса тела		
спаривающейся самки	спаривающегося самца	неспаривающегося самца
640	622	650
625	802	555
540	640	605
680	590	645
520	630	580
570	660	710
720	750	805
Средняя 613,6	670,6	650,0
<i>Примечание</i> – Неспаривающийся самец – наиболее близко расположенный самец к «брачной» паре, претендующий на спаривание.		

Отстающие в физиологическом развитии (ОФР, причем ими могут быть представители обоих полов) и поэтому не способные к размножению ежи (масса их тела в апреле составляет 300–400 г) держатся обособленно от ежей, претендующих на участие в спаривании – не менее чем на 200–300 м (на изученных участках леса). Причины тому следующие: половой инфантилизм недоразвитых особей, отсутствие внимания к себе со стороны половозрелых особей и одиночный образ жизни особей данного вида [82].

Размножающиеся особи занимают особо благоприятные участки (березняки, кустарники) и остаются на них, хотя пищевые миграции также возможны (миграция в поисках пищи может быть весьма значительной и достигать по прямой более 1 км). ОФР уходят в менее благоприятные (более открытые участки, с доминированием только хвойных пород, переувлажненные и др.) и поэтому на данном этапе препятствовать развитию популяции не могут. По нашему мнению, размещение особей происходит не вследствие силового выталкивания слабых, а из-за отсутствия стремления к спариванию и поэтому уходу ОФР от остальной части местной пространственной группировки. Это согласуется, к примеру, с мнением, что выбор определенного местообитания может основываться на простых врожденных поведенческих реакциях.

Исследователями [164] предложена модель нетерриториального деспотического распределения ежей. Согласно этой теории, конкуренты свободны в своих перемещениях внутри кормовых мест, но слабые не допускаются к лучшим участкам в то время, когда они насыщены сильными конкурентами. Есть также мнение, что не размножающиеся весной ежи «скорее препятствуют развитию популяции, чем способствуют ему» (цитата по [33]). Однако полученные нами факты противоречат этому.

Появившиеся сеголетки (конец июня – начало июля) расползаются по всей территории. В результате «ознакомления» с местностью они сползаются вновь к наиболее благоприятным участкам. Взрослые их не выталкивают. Так, нами многократно регистрировались сеголетки на участках с обильной пищей в то время, когда там находились зимовавшие особи. Более того, некоторые самки перемещаются с относительно взрослыми детенышами и после начала самостоятельной жизни сеголеток.

В поведении северного белогрудого ежа можно выделить такие доминирующие типы социального взаимодействия, как сексуальный, первично семейный и соседский регламентированный (схема по [66]). Наличие и проявление других типов отрицать нельзя, например: между детенышами при передвижении группой, между взрослыми при поиске места зимовки (совместная зимовка нескольких ежей известна), между особями при вынужденной миграции (от лесных пожаров и т. п.).

В условиях Беларуси в размножении принимают участие особи на втором и третьем годах жизни: старых особей в «брачных» парах нами не зарегистрировано (в других регионах белогрудые ежи размножаются и в более старшем возрасте, даже после четырех зимовок [135]). Не отрицая полностью возможность участия в спаривании старых особей, следует, однако, признать, что их роль в воспроизводстве популяции крайне незначительна. Обусловлено данное обстоятельство, прежде всего, малой долей старых (*senex*) особей в популяции: их доля в середине лета состав-

ляет менее 5 %, что ниже аналогичного показателя для европейских ежей более чем в 4 раза [178]. Это свидетельствует о низкой средней продолжительности жизни ежей в условиях Беларуси.

Полагаем, что преимущественное участие в размножении молодых особей возраста *adultus-1* (перезимовавших один раз) может являться одной из реальных физиологических причин, влияющих не только на качество семенной жидкости, но и, как следствие, иммунитет и жизнеспособность особей. Ведь известно, что возраст спаривания у многих млекопитающих является одним из важнейших факторов спермопродукции [149]. *Врожденный физиологический (иммунный) статус играет особую роль в устойчивости (или неустойчивости) особей (и популяции) к патофизиологическим процессам.* Иммунодефицит ведет к развитию большого числа заболеваний, в том числе инфекционных, а также воспалительных опорно-двигательной и нервной систем.

Часть особей и на втором году жизни не приступает к размножению. Одна из установленных причин – недоразвитая половая система (так, у самцов встречаются особи с крайне малой массой семенников).

Так как массовое рождение детенышей происходит со второй декады мая по конец июня, то продолжительность беременности составляет около 30–45 дней. Последняя дата поимки беременной самки – 12 июня (1998 г.). Позднее рождение детенышей снижает возможность сеголеток набрать минимальную массу тела (400–450 г), необходимую для выживания в зимний период в условиях региона.

Средняя плодовитость отловленных самок составила $5,78 \pm 0,3$ (lim 5–8, $n = 27$, с учетом самок с пятнами беременности). Соотношение числа зародышей, развивающихся в левой и правой ветвях матки, приблизительно 1:1. При обследовании 25 беременных самок, отловленных на территории Гомельской области, резорбция (рисунок 1.6) эмбрионов выявлена у 7 (28 %). Доля резорбируемых эмбрионов высока и составила 11,3 %.

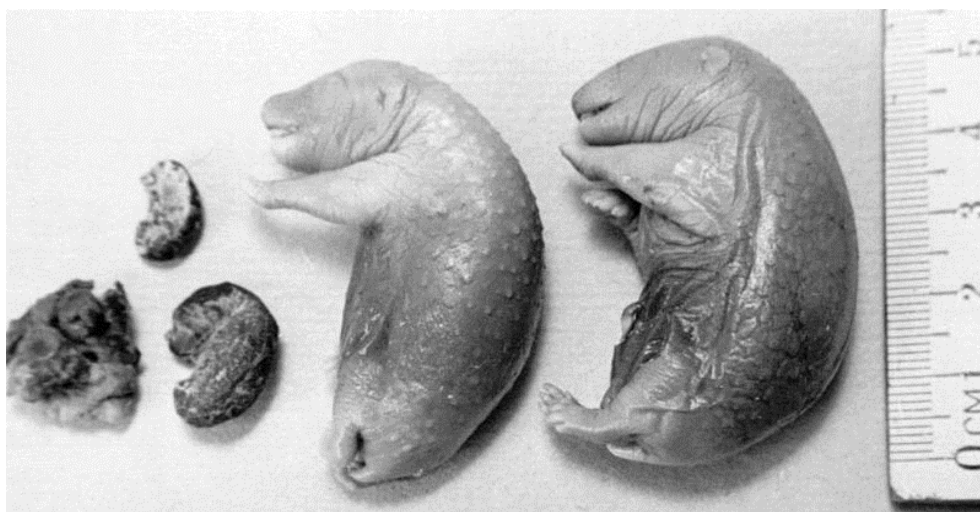


Рисунок 1.6 – Резорбция и сформированные эмбрионы

Масса тела доношенного ежа – 13–20 г. По нашей оценке, гибель ежей, имевших низкую массу тела при рождении (менее 8–10 г), на первом году жизни превышает 80 %. Из числа родившихся летом сеголеток после зимовки до периода размножения доживает около 30 % особей. Средний многолетний показатель умножения популяции (число, отражающее увеличение численности за сезон размножения) находится в пределах 2,45–4,5.

У самок белогрудого ежа может быть различное количество сосков: чаще все – 10 (вариант Л5П5, т. е., на левой и правой сторонах – по 5, около 70 % случаев), значительно реже – 11 (варианты Л5П6 и Л6П5, около 30 %), единично выявлен вариант Л6П4. Как известно, у обыкновенной куторы (*Neomys fodiens*) наиболее часто встречается вариант 12 сосков (около 70 %). Полученный результат согласуется с тем, что плодовитость у куторы выше.

Конец июня – начало июля следует считать началом независимой от матери жизни сеголеток, при этом масса их тела достигает 100–150 г (limit 97,5–214 г). Однако определенная связь между самкой и сеголетками может проявляться и в более поздний срок. Так, 31 июля 1995 г. нами отловлена одна самка с 7 сеголетками (масса тела последних колебалась от 263,5 до 400,5 г). Сходный случай описан и в [128]: 8 августа 1958 г. (вблизи оз. Нарочь, север Минской обл.) обнаружены 5 сеголеток, находящихся под опекой матери.

Период физиологической активности ежей в условиях Беларуси (т.е. время от выхода из зимних убежищ в апреле до залегания в спячку) составляет 6–6,5 месяцев, что соответствует продолжительности периода с температурой воздуха более 5 °С (около 200 дней [139]). Этот период включает следующие составляющие: подготовка к спариванию – 0,5 месяца; беременность – 1–1,5 месяца; лактационный период – 1 месяц; самостоятельная жизнь сеголеток – 3–4 месяца (до зимовки), в течение которых они должны набрать в массе как минимум 300 г.

Еж использует для кормежки осенние оттепели между заморозками. Так, в 1998 г. в конце сентября – начале октября, когда температура ночью достигла отметки минус 2 °С, зверьки не питались. Затем дневные и ночные температуры поднялись до +10 °С, и еж снова стал питаться. Однако после 14 октября пищевая активность ежей не регистрировалась, хотя в течение недели ночные температуры не опускались ниже +7 °С. Уход в спячку, очевидно, связан с тем, что энергетические затраты на поиск пищи стали большими, чем энергетическая ценность пойманных животных [81].

Вечерняя пищевая активность начинается приблизительно за 20–30 минут до захода солнца. На начало кормежки влияют, прежде всего, погодные условия. Перед сильной грозой ежи резко снижают активность. После проливного дождя, особенно холодного, зверьки чаще всего начинают питаться лишь спустя несколько часов (1,5–3,5). В течение ночи ежи активно мигрируют из одного биотопа в другой. В сумерках он перемещается среди более залесенных участков, а в ночное время чаще выходит на более открытые (в т. ч. и на дороги). Ежи меняют места ночевки, причем могут несколько дней не приходить в биотоп, где находилось их гнездо. Дневка может происходить на сравнительно открытой территории, даже на разнотравном заливном лугу (рисунок 1.7), нередко посещаемом людьми.



Рисунок 1.7 – Дневка ежа на заливном лугу (23.07.2007)

Ежи неохотно выходят на длинные открытые участки, если их сильно освещает луна. Например, при условии «зависания» луны по линии дороги зверьки на проезжую часть практически не выходят.

При сильном ветре скорость перемещения животных резко снижается, движение становится «ползущим». При хорошей безветренной погоде животные активно бегают.

Двигательная активность самцов выше, чем у самок. Следствием этого является тот факт, что среди погибших на дороге и найденных нами зверьков абсолютное большинство (более 90 %) – самцы.

Самые молодые особи в летние месяцы могут кормиться и днем, причем они посещают биотопы, которые для взрослых не являются предпочитаемыми (например, сосняк мшистый).

Судя по степени наполняемости желудков, ежи на территории Бела-

руси имеют широкую и устойчивую кормовую базу. В летний и осенний периоды при ясной погоде наполняемость желудков достигалась до 23.00–0.30. В рационе ежа отмечены представители 3 типов (членистоногие, кольчатые черви, хордовые) и 6 классов (насекомые, малощетинковые черви, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие) животных [118]. Основную часть рациона составляют наземные беспозвоночные, среди которых наибольшей долей (более 90 % по массе) представлены жуки рода *Carabus*, *Pterostichus*, *Harpalus*. Доминирование жуков среди кормовых объектов объясняется их массовостью, широкой распространенностью [146], а также относительно крупными размерами (16–20 мм и более). Субдоминантную группу в питании ежа составляют дождевые черви (Lumbricomorpha) и стафилиниды (Staphylinidae). Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что еж не обладает повышенной пищевой избирательностью и поедает массовые сумеречные и ночные группы наиболее крупных жуков. Подтверждением этого является обнаружение в единичных экземплярах среди пищевых остатков имаго: дровосека-кожевника (*Prionus coriarius*), золотистой бронзовки (*Cetonia aurata*) и даже большого водолюба (*Hydrous piceus*). Добыча мелких видов энергетически не выгодна, а также затруднена на территориях с обильной древесно-кустарниковой растительностью. Остатки позвоночных находились эпизодически: у трех ежей – перья мелких птиц (костей или частей тела не было); у двух рожавших самок – остатки яиц птиц; у одного ежа – фрагменты кожи с нижней челюсти прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*); у одного ежа – шерсть рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*); у одного ежа – передняя конечность мышевидного грызуна; у одного ежа – поедание падали: задней части тела рыжей полевки с проточившими ее личинками мух; у одного ежа – передняя конечность *Rana* sp., у 2 ежей – кожа лягушек. Очевидно, что поедание позвоночных носит случайный характер. Причем, еж не столько охотится на живых зверьков, сколько подбирает их останки. Выявленная особенность питания не согласуется с распространенной точкой зрения о миофагии данного вида [118].

Пищевой спектр ежа в различных биотопах существенно не различается. В определенной степени это обусловлено высокой двигательной активностью ежа, миграцией из одного биотопа в другой. Белогрудый еж в лесных биоценозах является консументом II, чаще III, порядков, потребляя в первую очередь зоофагов и миксофагов. По нашим расчетам, ежи, обитающие на площади 1 км², за весенне-летний период потребляют в различных биотопах от 9,0 до 135,0 кг жуков [90].

Сравнивая питание северного белогрудого ежа на территории Беларуси и ряда районов Киевской области Украины [73], можно отметить следующее сходство: основу пищевого рациона составляли представители типа членистоногих, на уровне класса – насекомые, отрядов – жесткокрылые, среди семейств – жужелицы.

Белогрудый еж – широко распространенный, обычный, нередко многочисленный вид на всей территории Беларуси. Имеет достаточно стабильную и высокую среднюю плотность населения (до 60 особей / км² в дубравах). Численность ежа в однотипных биотопах выше там, где имеется мозаичность ландшафта и, соответственно, более широкая кормовая база. Антропогенное изменение ландшафтов создает ряд условий, благоприятно сказывающихся на его расселении: появление разреженных насаждений в результате рубки леса (в которых постепенно увеличивается площадь кустарников), создание лесополос, формирование лесопарковых экосистем. Еж предпочитает биотопы с кустарниковой растительностью, проявляет тенденцию к дальнейшей синантропизации. Способствует расселению и традиционное гуманное отношение людей к зверьку. Еж достаточно обычен в населенных пунктах, в том числе и в крупных городах (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – Дневка ежа между решетками забора на стадионе «Луч» (09.05.2013, г. Гомель)

Так, по нашей оценке, в деревянных застройках, сараях, садах в г. Гомеле (площадь – около 135 км², численность населения – 0,5 млн. человек) постоянно или временно «проживает» в летний период не менее 100–150 особей [92]. Причем часть особей зимует на территории города

(прежде всего, в частном секторе, в деревянных постройках). Интересный факт: за все время наблюдений ежи в ночное и даже дневное время были зарегистрированы *на улицах всех 4 районов областного центра*.

Следует заметить, что определенный вклад в расселение ежей (точнее, их «одомашнивание») вносят и сами городские жители. Нам известно немало случаев, когда горожане после содержания ежей в квартире отпускали их «на волю»: на городские кладбища, окраинные улицы, пустыри. Отпущенные зверьки нередко остаются в городской черте. Причем бездомные собаки (именно бездомные, а не комнатные), как правило, не докучают «бездомным» ежам. Нам многократно приходилось видеть в городе обнюхивание ежа бездомными собаками без признаков видимой агрессии. Очевидно, собаки уже привыкли к запахам ежей (моче, фекалиям).

Кладбища, находящиеся в городской черте, в теплый период года посещаются зверьками постоянно. Анализ содержимого желудков показал, что ежей сюда привлекают не столько пищевые отходы, а, прежде всего, большое количество видов насекомых. Обилие насекомых определяется видовым разнообразием травянистой и кустарниковой растительности, пищевыми остатками. Зимовки ежей на территории городских кладбищ не выявлено, однако возможности этого отрицать нельзя.

В ночное время ежи, поселяющиеся в непосредственной близости от города, мигрируют по обочине дорог в сторону города и даже заходят на конечные остановки общественного транспорта. На дороге ежи подбирают раздавленных животных. Одним из важных факторов, притягивающих ежей в населенные пункты, являются многочисленные несанкционированные свалки и официальные полигоны ТБО. В окрестностях этих объектов пищевая база ежей становится разнообразнее, что обусловлено увеличением численности тех групп беспозвоночных, которые привлекаются органическими остатками (мухи, жуки-навозники, мертвоеды, дождевые черви и др.). Однако питание около полигонов ТБО приводит к поступлению в организм животных целого ряда токсичных, канцерогенных и мутагенных веществ, которые должны усиливать протекание патологических процессов в различных тканях и органах [101].

Белогрудый еж, ввиду эффективности его защитной реакции против хищных млекопитающих и относительно малой численности ночных хищных птиц, не подвержен сильному прессу с их стороны, что является одной из причин относительно высокой постоянной численности вида.

В конце 1980-х годов в Беларуси началось потепление климата, продолжающееся по настоящее время [42]. Средняя температура воздуха за 1989–2008 гг. превысила климатическую норму на 1,1 °С. Рост температуры наиболее значителен в зимние и первые весенние месяцы. Средняя температура января стала на 3 °С выше климатической нормы. Мягкая зима, с продолжительными оттепелями (нередко с дождями), характеризуется и поздним выпадением снега, низкой его высотой. Указанные изменения климата являются крайне неблагоприятными для ежей, так как длительный период зимней спячки при отсутствии снега и дождей приводят к *переохлаждению особей. Это обстоятельство может быть одной из причин активизации патофизиологических процессов в черепе.* Известно, что одним из осложнений при общем переохлаждении является повышение внутричерепного давления [17].

Более высокие температуры весной приводят к раннему сходу снега. Потепление климата и возрастающие темпы антропогенного воздействия привели к увеличению численности иксодовых клещей и их зараженности вирусами и боррелиями, в результате чего заболеваемость населения клещевым энцефалитом выросла в 1,6, а боррелиозом – в 8,6 раза [35]. Указанные климатические и вызванные ими изменения паразитокомплексов являются крайне неблагоприятными для зимовки ежей: значительно снижают иммунитет, вызывают и (или) ускоряют протекание целого ряда патофизиологических процессов. По последним данным [125], в Беларуси зараженность иксодовых клещей патогенными агентами наиболее высокая в Полесье и составляет в Гомельской области около 40 %, в то время как на севере Беларуси – около 10 %.

При изучении этологических особенностей белогрудого ежа были получены многочисленные сведения, не только противоречащие теории, но и вызывающие интерес с позиции невропатологии. У насекомых-млекопитающих теоретически сильно развито обоняние. Однако по нашим наблюдениям 1995–1999 гг. ежи чужеродные запахи распознают слабо [81]. Так, стоящего человека взрослый зверек улавливает (с помощью обоняния) ночью на открытом пространстве при безветрии и сухой погоде всего с 4–5 м, сеголетки (1–2 месяца) – около 3 м. Практически не чуял еж с такого расстояния и овчарку, поэтому зверек и не менял направления движения. Следует заметить, что собака опознает недвигающегося ежа на открытом пространстве при безветрии с 50–75 м и даже более. Таким образом, обоняние у ежа развито хуже, чем у собаки, как минимум в 12–15 раз. В сырую безветренную погоду взрослый еж не подпускал к себе человека ближе 10–15 м. Полагаем, данный

факт обусловлен усилением запахов, исходящих от опознаваемых объектов, а не улучшением работы обонятельного анализатора ежа. Временные нарушения восприятия запахов обычны после перенесения инфекций дыхательных путей [148]. В данном случае обоняние было слабым постоянно. Поэтому следовало предположить поражение I пары черепных нервов (n. olfactorius).

Не находят теоретического объяснения случаи «провала» активности ежа при стабильной погоде, т. е. в какой-то день двигательная активность резко снижалась, а на следующий день снова возрастала. Станным выглядят и находки малоподвижных ежей в высокой густой, непролазной траве. Нельзя считать это местом ночевки или дневки по ряду причин: почти полным отсутствием естественных врагов, наличием доступных разнообразных укрытий иного рода (валежник, норы и др.). Считаем, что регистрируемая у отдельных ежей временная малоподвижность вызывается двумя основными причинами: болевым шоком и дыхательной недостаточностью. Ведь известно, что в результате увеличения внутричерепного давления и изменения мозгового кровообращения нарушаются функции нервных центров, в частности дыхательного и сосудодвигательного. Выявлены случаи, когда еж, пришедший днем на дачный участок, погибал на следующий день. Вызывают удивление заходы ежа днем и в вечернее время на остановки общественного транспорта (на окраине города) при отсутствии около них пищевых отходов и постоянном шуме людей. Объяснение подобного поведения поиском пищи и небоязнью человека – неубедительно.

В зимний период (январь-февраль) в пригородной зоне нами отлавливались «бодрствующие» (активно перемещающиеся) ежи при отрицательных (до -3°C) температурах воздуха. Длительный выход из спячки резко снижает вероятность выживания зверьков ввиду невозможности энергетических потерь. Желудки зверьков оказались пустыми, что, учитывая практически полную энтомофагию белогрудого ежа в условиях региона, следовало и ожидать. В черепках зверьков были выявлены морфо-анатомические преобразования, указывающие на внутричерепную гипертензию: сильное истончение и вздутие лобных костей, наличие длинного шиловидного зубца брегматической кости, напряженность швов и др. [102]. Необходимо заметить, что зоологи традиционно полагают, что подобные пробуждения вызваны физиологической необходимостью выведения продуктов метаболизма (распада жиров и белков). Приведенные доводы позволяют утверждать, что одной из причин прерывания гибернации у ежей является обострение патофизиологических процессов в черепе

и ЦНС. Наше предположение согласуется с выявленными многочисленными патологиями свода, временем их усиления у зверьков [99], а также с литературными сведениями по ежам с других регионов (например, Германии), согласно которым у 10 % зверьков регистрируются воспалительные или дегенеративные изменения ЦНС и органов чувств.

Достойна внимания и дневная «тяга» ежей к псекам, где они поедают лежащих или ползущих пчел. Полагаем, что это объясняется не столько кормовым поведением, а поиском биологически активных веществ. Так, содержащийся в пчелином яде MCD-пептид обладает сильным противовоспалительным действием. Пчелиный яд при разных способах попадания в организм повышает, например, концентрацию в крови кортикостероидов, снижает артериальное давление. Поэтому дневная пищевая активность ежа на псеках может иметь и патофизиологическую природу. Высказанные аргументы и факты указывают на актуальность проведенных исследований.

Белогрудый еж обладает высокой степенью эврибионтности, обитает в различных типах леса, лесопосадках и агроценозах. В условиях Беларуси у ежей – стабильная пищевая база, что дает сеголеткам до зимовки достигать средних размеров и массы тела взрослых особей. Однако в последние десятилетия значительно ухудшились условия зимовки для ежей (длительный период отсутствия снега, оттепели и др.). Расширение разнообразной деятельности человека и изменения климата ухудшили паразитологическую обстановку: сместились границы распространения и увеличился период сезонной активности переносчиков инфекций [2], возрасла зараженность иксодовых клещей (в большом количестве паразитирующих на ежах) патогенными микроорганизмами и вирусами, способными вызывать тяжелые заболевания с поражением ЦНС (болезнь Лайма, клещевой энцефалит и др.). Согласно [48], в Беларуси наиболее эпидемиологически значимы *Ixodes ricinus*, *I. persulcatus* и виды рода *Dermacentor*, причем один и тот же клещ может передавать до 8 патогенных для человека и животных агентов. Часто могут наблюдаться смешанные инфекции в различных сочетаниях и клинических формах. Представляет интерес тот факт, что клещевой боррелиоз включен в официальный перечень нозологических форм заболеваний, встречающихся в Беларуси, в 1996 г. [154], в Украине – в 2000 г. [38].

Проанализированы коллекционные фонды из зоологических музеев Института зоологии НАН Азербайджана и медицинского университета в г. Баку. Всего обследовано 43 черепа взрослых ежей (*Erinaceus concolor s.l.*, *Hemiechinus auritus* (Gmelin, 1770)*.

Основные исследования проводились на территории Гомельской области, что было обусловлено следующей методической установкой: получение и анализ статистически значимых выборок на ландшафтно и фитоценозически сходных территориях для выявления всего спектра патоморфологической изменчивости ежей. Территория, на которой проводились основные исследования, относится к юго-восточному почвенно-климатическому округу, а по карте геоботанического районирования – к Полесско-Приднепровскому геоботаническому округу, Гомельско-Приднепровскому геоботаническому району, подзоне широколиственно-сосновых лесов [77]. На территории Гомельской области располагалось несколько стационаров (рисунок 2.2).

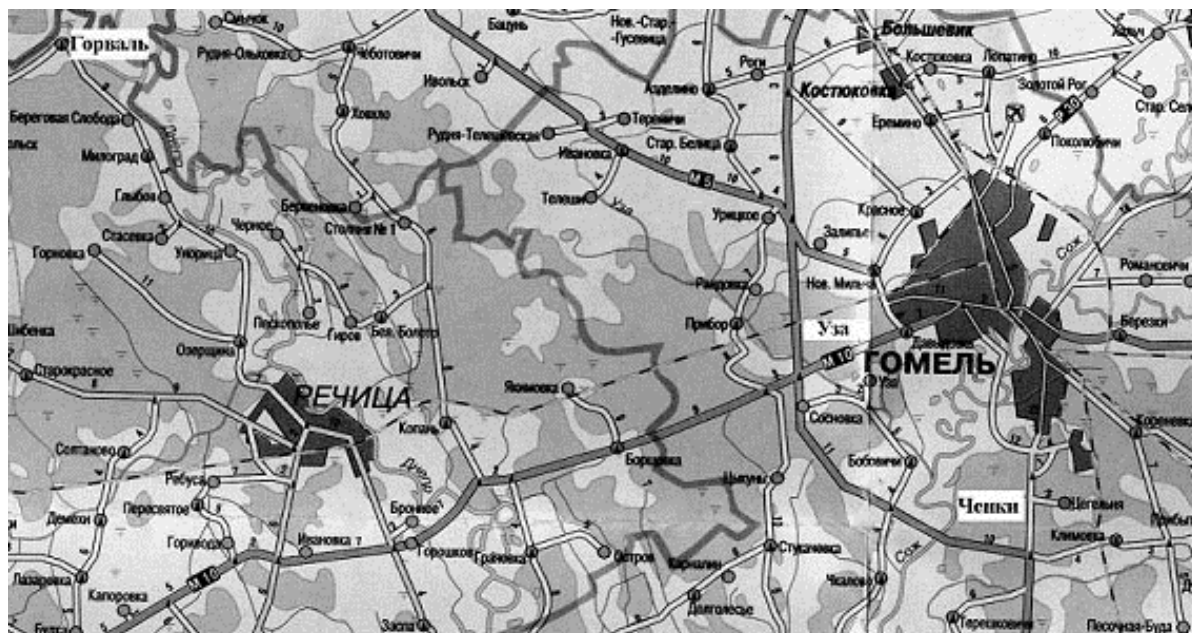


Рисунок 2.2 – Карта расположения стационаров на территории Гомельской области (выделено светлыми прямоугольниками)

Первый стационар находится вблизи д. Ст. Ченки на левом берегу р. Сож, на надпойменной террасе, южнее г. Гомеля. Фитоценозы: сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), сосняк черничный (*P. myrtillosum*), березняк снытевый (*Betuletum aegopodiosum*), дубрава орляковая (*Quercetum pteridiosum*). Второй стационар – в нескольких км от д. Давыдовка, западнее

* За предоставленную возможность изучить данный материал автор выражает признательность научному сотруднику Института зоологии НАН Азербайджана Гасанову Н. А. [10].

г. Гомеля, вблизи р. Уза (правобережье р. Сож). Приблизительная удаленность между первым и вторым стационарами – около 10–13 км. Фитоценозы: сосняки мшистый и черничный. Третий стационар располагается вблизи д. Горваль на правом берегу реки Березина (Речицкий район). Фитоценозы: сосняки мшистый и черничный. Приблизительная удаленность между вторым и третьим стационарами – около 60 км.

Стандартные методы учета численности (ловчие канавки, цилиндры) для ежа неприменимы. Поэтому для отлова, находок сбитых автотранспортом ежей, оценки численности использовали немецкую овчарку (клуб немецкой овчарки «Argo» г. Гомеля, регистр 133–123/95, пол – кабель, кличка – Рейн), обучение которой к указанной работе велось с 9-месячного возраста. Учет производился в вечернее и ночное время не путем «прочесывания» лесных массивов (такая методика эффективна на малых по площади участках), а при обходе биотопов по заранее выбранным маршрутам.

Содержимое желудка взвешивали на аптекарских весах. Пищевую массу помещали в фарфоровую чашечку, разбавляли небольшим объемом воды и размешивали до распада комков. Затем остатки пищи еще раз промывали водой и разбивали на группы. Подсушенных на фильтровальной бумаге животных взвешивали по группам [57].

В связи с отсутствием полового диморфизма метрические характеристики черепа самок и самцов обобщены. Промеры черепа измерялись штангенциркулем с точностью 0,1 мм.

Для определения подвидовой принадлежности ежей учитывали комплекс признаков: глубину носового отверстия в его верхней части (рисунок 2.3, *а*); угол между носовыми костями (рисунок 2.3, *б*), длину скуловой кости (с вентральной стороны, рисунок 2.4); индекс скуловой кости и индекс передней части носовых костей.

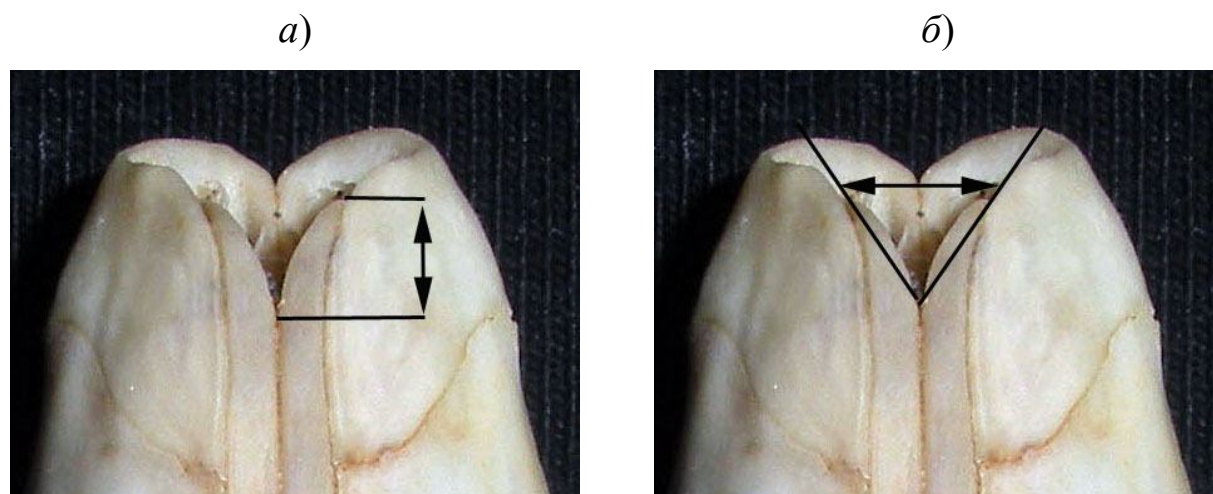


Рисунок 2.3 – Промеры носовых костей:

а – глубина носового отверстия; *б* – угол между носовыми костями



Рисунок 2.4 – Длина скуловой кости

Индекс скуловой кости – отношение длины скуловой кости к кондиллобазальной длине (в %). Индекс передней части носовых костей – отношение глубины носового отверстия к его ширине.

Возраст ежей определяли по комплексу признаков: дате поимки, размерам, массе и окраске тела, степени стачивания зубов, окостенения черепа и его промерам, развитию половых органов. Для определения возрастной структуры популяции учитывали следующие возрастные группы: *subadultus* – сеголетки (неполовозрелые особи); *adultus-1* – половозрелые особи на втором году жизни; *adultus-2* – половозрелые особи на третьем году жизни; *senex* – старые особи, в размножении участия не принимают. В отдельных случаях учитывали долю отстающих в физиологическом развитии и росте (ОФР) ежей на втором году жизни. ОФР – это такие перезимовавшие особи, которые весной наряду с малыми размерами и массой тела (по сравнению с остальными особями) имеют недоразвитую половую систему и поэтому в этот год не приступают к размножению. Следует отметить, что раньше доля отстающих в росте особей на втором году для характеристики популяции ежей зоологами не учитывалась. Это было обусловлено незначительностью их выборок.

Масса тела нарастает по мере взросления особей:

- первый год жизни – от 13–20 г (нормальный вес новорожденного ежа) до 650–670 г (вес сеголетков перед зимовкой, рисунок 2.5);
- второй год – от 500 г (минимальный вес нормально физиологически развитых особей весной в период спаривания) до 850–900 г;
- третий год и старше – до 1211 г (предельная масса отловленных особей).

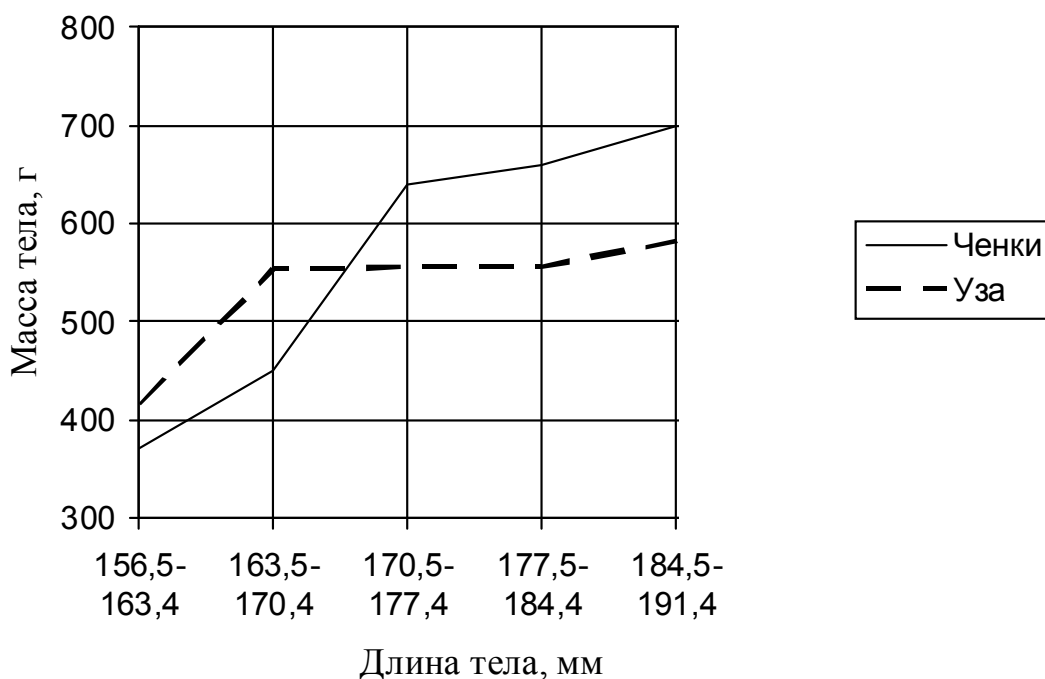


Рисунок 2.5 – Кривая роста сеголетков двух стационаров Гомельского р-на (1997–1998 гг.)

Старые особи имеют ярковыраженную рыжеватую окраску игл.

Степень стачивания зубов по мере взросления особей представлена на рисунках 2.6 (вентральная сторона) и 2.7 (латеральная сторона).

У зимовавших самцов индекс правого семенника в течение периода весна – осень закономерно снижается. В апреле, в период размножения, он составляет около 0,25 %, а к концу периода физиологической активности (середина октября) падает до 0,05 % (т.е. снижается в 5 раз). Индекс семенника у самцов первого года жизни практически не меняется, составляя в среднем около 0,075 %.

Значительная часть черепов ежей разбиралась или распиливалась на отдельные кости или фрагменты с целью анализа морфологических особенностей внутренней стороны свода, их соответствия особенностям наружной стороны. Истончение костной ткани определялось путем измерения толщины свода штангенциркулем. Истонченные кости имеют более темную окраску.

Изучена многочисленная литература по краниологии, рентгенологии и соответствующим заболеваниям. Под патологиями подразумеваются такие морфо-анатомические изменения, которые приводят к существенным нарушениям функций частей (отделов) или черепа в целом. Патологические процессы в черепе не только изменяют и (или) разрушают структуру и толщину костной ткани (и как следствие – ее прочность), но и вызывают соответствующие болевые ощущения, поведенческие реакции,

снижают жизнеспособность особи и продолжительность жизни. Приблизительная частота встречаемости некоторых форм морфологических преобразований обусловлена тем, что учитывались лишь наиболее ярко выраженные подобные изменения, которые можно с уверенностью диагностировать именно как патологические. При постановке диагноза использовали его стандартную медицинскую структурность [151].



Рисунок 2.6 – Степень стачивания зубов у ежей разных возрастов (вентральная сторона):

a – subadultus; *б* – adultus-1; *в* – adultus-2; *з* – senex

a)



б)



в)



г)



Рисунок 2.7 – Степень стачивания зубов у ежей разных возрастов
(латеральная сторона):

a – subadultus; *б* – adultus-1; *в* – adultus-2; *г* – senex

Патофизиологические процессы могут иметь локальный, обширный и системный характер. Выявление различий их протекания в верхней и нижней челюстях важно, прежде всего, тем, что патофизиологические процессы в лицевой части черепа могут быть взаимосвязаны и обусловлены аналогичными в мозговом отделе (например, в лобных костях). В связи с большим разнообразием причин патофизиологических процессов, а также без учета цитологического, биохимического и др. методов анализа, точная диагностика обнаруженных в черепе ежей патологий затруднена. Поэтому для выявления причин патофизиологических процессов подробно описаны и показаны (на рисунках) морфо-анатомические изменения различных сторон черепа, указаны возрастные особенности их проявления.

Часть собранного коллекционного материала черепов северного белогрудого ежа ($n = 48$) передана в Зоологический музей Белорусского государственного университета (БГУ, г. Минск).

Для выявления особенностей течения патофизиологических процессов у млекопитающих, обитающих в одном регионе (что важно в системе индикации биогеоценотической патологии), проанализированы коллекции черепов европейского крота – *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 ($n = 39$) и ондатры – *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766) ($n = 49$) [113, 115]. Эти виды млекопитающих имеют относительно небольшие размеры тела, как и еж, а также не отличаются высокой миграционной активностью. Мертвые кроты были найдены (1994–2010 гг.) в различных лесных фитоценозах (дубрава орляковая, сосняки черничный и мшистый) юго-востока Беларуси (Гомельский лесхоз). Выяснить причины смерти особей не представлялось возможным. Однако согласно мнению [13], кроты, обитающие на территории страны, в большом количестве поражены так называемыми «желудочными камнями», которые при заполнении всего желудка способны вызвать гибель зверька. Чувствительны кроты и к туляреминой инфекции, разносчиками которой являются паразитирующие на зверьках эктопаразиты. На кротах и ежах паразитирует большое количество эктопаразитов (прежде всего, блох и клещей) [65], способных передавать патогенные микроорганизмы и вирусы, поражающие и ЦНС (например, клещевой энцефалит и клещевой боррелиоз). Гибель кротов в летнее время является обычным явлением и в других регионах [1]. Возраст особей определяли по степени стертости клыков [14]. Средняя продолжительность жизни крота в естественных условиях составляет около 2–3 лет, что соответствует таковой и у

ежа. Важнейшими, по нашему мнению, биолого-экологическими особенностями крота (по сравнению с ежом), способными существенно влиять на течение патофизиологических процессов в костной ткани черепа и ЦНС, являются относительное постоянство температуры почвенной среды и отсутствие зимней спячки. Ондатры, черепа которых были проанализированы на наличие патологий, добыты разными охотниками в течение 2000–2010 гг. в водоемах г. Гомеля и пригорода. Возраст ондатр определялся по комплексу признаков, прежде всего, кондильо базальной длине, степени выраженности затылочного гребня и швов черепа [34].

Одним из важнейших методов исследования являлась макросъемка. Она дала возможность не только создать фотоархив (что важно в связи с разломом многих черепов), но и, используя графический редактор, показать мелкие морфо-анатомические изменения. Фотографии выполнены камерой Fujifilm Corp. FinePix S1600.

3 ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧЕРЕПА

3.1 Череп и краниологический мониторинг

Исследование морфо-биологических и экологических особенностей популяций того или иного вида млекопитающих включает сбор черепов особей. Анализ краниологических характеристик, являющихся элементами морфологического разнообразия [75], помогает не только разрешить спорные вопросы систематики, эволюционной изменчивости и идентификации видов, выявлять географические закономерности проявления признака [59, 144 и др.], но и диагностировать «качество» жизни особей в том или ином регионе, т. е. соответствие комплекса местных экологических условий благоприятному физиологическому развитию [3].

Значение биогеоценотической патологии – науки о массовых заболеваниях животных, возникающих вследствие воздействия неблагоприятных факторов биотической и абиотической природы, – будет увеличиваться. Обусловлено это прогрессирующей деградацией естественных природных комплексов, аккумуляцией токсичных и мутагенных веществ, ростом природно-очаговых заболеваний.

Течение заболеваний у диких животных приобретает хронический, нередко рецидивирующий характер, поэтому патологические изменения органов и тканей способны проявляться вплоть до самых тяжелых, крайних (летальных) форм (см. рисунок А.10, б). Проходящие в ЦНС и черепе патофизиологические процессы вызывают множество пороков развития нейрокраниума: изменение его формы и составляющих его костей; преждевременное (краниосиностоз) или позднее зарастание швов; истончение свода; массивные отложения солей кальция на внутренней (мозговой) стороне; перестройку костной ткани онкологической природы и др. Еще 50 лет назад отмечалось, что облитерация швов черепа может быть связана с «экологией и физиологическими отправлениями животного» (цит. по [56]).

Череп обладает высокой наглядностью и информативностью: частота встречаемости тех или иных аномалий и патологий может являться не

только одним из индикаторов экологического неблагополучия, но и диагностическим признаком конкретных заболеваний. В медицине разработаны не только методики выявления и дифференциации патологий и аномалий черепа, но и по их комплексному сочетанию (синдром) – методики диагностики даже наследственных заболеваний (см., например, [45]). Причем анализируются морфо-анатомические особенности как внешней, так и внутренней сторон свода: соответствие состояния швов возрасту, толщина и рельеф костей, состояние сосудистого рисунка и многие другие признаки [165]. В этой связи уместно заметить, что широко применяющийся для оценки стабильности развития особей уровень флуктуирующей асимметрии не дает возможности указать причины морфологических изменений.

Время (возраст особей) проявления тех или иных морфо-анатомических преобразований является не только важной характеристикой степени биогеоэкологической патологии, но и одним из показателей для изучения влияния наследственных факторов. В этой связи необходимо унифицировать методики разделения особей на те или иные возрастные группы (применительно к конкретному виду или видам).

Краниологический мониторинг, направленный на выявление патофизиологических процессов и их динамики, может стать одним из эффективных инструментов индикации качества среды обитания млекопитающих. Кроме того, изучение патогенеза и этиологии деструктивных процессов в черепе млекопитающих может иметь и важное медико-эпидемиологическое значение с учетом высокой степени синантропии белогрудого ежа [43]. Однако в териологии, несмотря на значительное количество работ по патологии черепа животных различных систематических и экологических групп, пока не отмечается перехода на качественно новый уровень понимания проблемы – биогеоэкологический. Кроме того, териологи в настоящее время, как правило, не принимают во внимание и то, что *краниологические особенности (метрические и фенетические) территориальных группировок (популяций) вида могут иметь и патологическую природу.*

Приведем несколько примеров.

Пример А. У одной отловленной нами особи куторы обыкновенной (*Neomys fodiens*) обе стороны нижней челюсти имели крайне малую высоту (*proc. coronioideus*) – около 4,0–4,1 мм (рисунок 3.1, а), характерную для куторы малой (*N. anomalus*). В челюсти выявлены и некоторые патологии: перфорация ветви (*r. mandibulare*), искривленность и слабое окостенение углового отростка (*proc. angularis*) (рисунок 3.1, б). Этот факт доказывает, что при видовой диагностике, в данном случае кутор, необхо-

димо учитывать не только наличие в популяции отдельных особей с промежуточными экстерьерными и краниометрическими признаками, но и возможное влияние на метрические характеристики (в т. ч. и черепа) патофизиологических процессов [123].

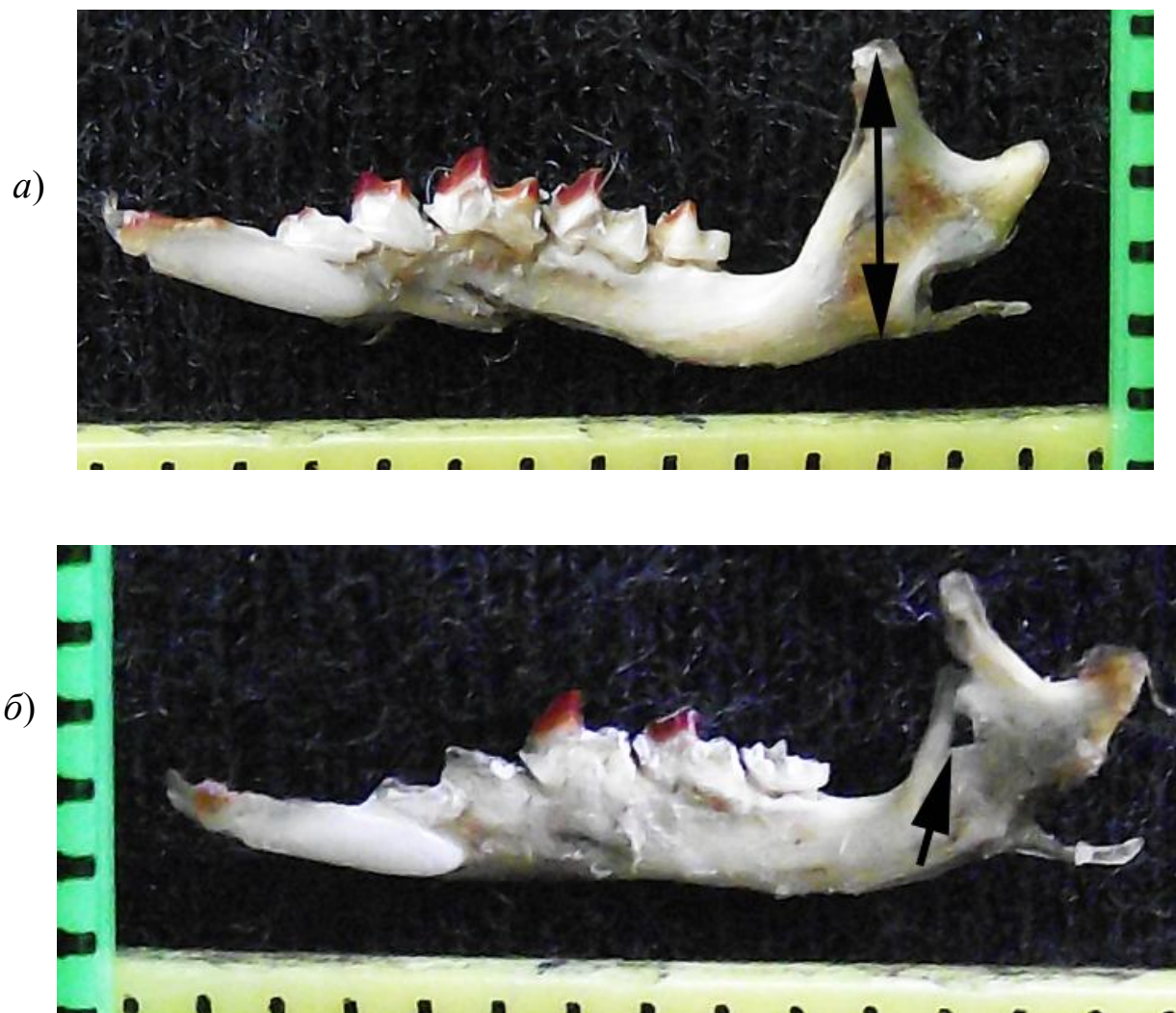


Рисунок 3.1 – Особь куторы обыкновенной с аномальными и патологическими краниологическими характеристиками:
а – малая высота нижней челюсти; б – перфорация ветви челюсти

Пример Б. У взрослых особей северного белогрудого ежа выявляются два морфотипа назо-максиллярного шва (по [190]): шов длинный, более 2 мм – «*goumanicus*» (рисунок 3.2, а) и шов короткий, 1–2 мм и менее – «*concolor*» (рисунок 3.2, б).

Нами показано [111], что важнейшей особенностью территориальной группировки северного белогрудого ежа, обитающего на территории Гомельского Полесья, является высокая частота встречаемости назо-

максиллярного шва морфотипа «concolor» (8,5 %), что на порядок выше, чем в Европе [190]. Теоретически причинами выявленного обстоятельства могут быть:

1) гибридизация двух морфотипов *concolor* x *roumanicus*, т. е. подвидов *E. concolor roumanicus* x *E. concolor concolor*. Однако на территории Гомельской области, прилежащих к ней Могилевской (Беларусь), Брянской (Россия), Черниговской (Украина) областей, подвид *E. concolor concolor* по имеющимся сведениям не обитает;

2) значительная генетическая (следовательно, и фенетическая) индивидуальность северного белогрудого ежа региона (напомним, что цитогенетические исследования ежей, обитающих на территории Беларуси, не проводились);

3) воздействие на формирование лицевого отдела черепа ежей особых экологических факторов (точнее, их комплекса), имеющих патофизиологическую природу.



Рисунок 3.2 – Морфотипы назо-максиллярного шва:
а – «roumanicus»; б – «concolor»

Последняя точка зрения имеет право на существование с учетом выявленных массовых патологий черепа у ежей региона (см. подразд. 3.2), а также доказанного влияния на некоторые метрические и фенетические характеристики черепа ежей патофизиологических процессов. Например, в черепе одного из ежей (см. рисунок А.18, а) одновременно с множественной формой брегматической кости обнаружена другая добавочная кость, расположенная в основном между лобными и частично носовыми костями. Длина выявленной кости – 7,9 мм, ширина – до 1 мм.

Точно установить классификационную принадлежность анализируемой кости с точки зрения ее расположения [137, 138] затруднительно: она не является ни шовной, ни родничковой, ни межродничковой, ни островковой. Все добавочные кости в черепе представляют собой участок свода длиной 22,5 и шириной до 4 мм, формирование которого привело к расширению мозгового и лицевого отделов. Так, межглазничная ширина в данном черепе – 15,5 мм, минимальная ширина носовых костей – 3,3 мм, в то время как в популяции – в среднем 14,85 и 2,4 мм соответственно.

Представляет особый интерес и ранее выявленный факт различий частот встречаемости типов строения челюстно-предчелюстного шва у взрослых особей и сеголетков. Частота встречаемости второго типа шва (по [25]) – с сильным изгибом, подходящим к носовым костям под углом более 45° (см. рисунок 1.2, *a*), составляет:

- у сеголетков: ст. Ченки – 91 % ($n = 53$), ст. Уза – 95 % ($n = 40$);
- у взрослых особей: ст. Ченки – 87 % ($n = 68$), ст. Уза – 74 % ($n = 86$).

Это свидетельствует не только об изменении формы шва в ходе взросления особей, но и об усилении его асимметричности, искривления.

Б. Криштуфек (2002) не анализировал частоту встречаемости короткого (менее 2 мм) назо-максиллярного шва у незимовавших особей. У сеголетков, обитающих на территории двух указанных стационаров Гомельского района ($n = 67$), короткий шов выявлен в двух случаях (3 %), обе – самки. Причем варианта с длиной назо-максиллярного шва менее 1 мм не было. Из этого следует, что *по мере взросления особей частота встречаемости короткого назо-максиллярного шва увеличивается почти в 3 раза, т. е. происходит его укорочение.*

Таким образом, в связи с невозможностью существования гибридов *concolor* x *roumanicus* на юго-востоке Беларуси наиболее вероятными причинами выявленных особенностей назо-максиллярного шва являются значительная генетическая индивидуальность белогрудого ежа региона, а также воздействие на формирование лицевого отдела черепа патогенных факторов.

Для полноценного мониторинга необходимо сотрудничество разных специалистов: патологоанатомов, гистологов, микробиологов, гельминтологов, эпидемиологов и др., что в реальности достаточно затруднительно. Поэтому не удивительно, что даже в диссертационных исследованиях по ежам, основанных на многолетней практической дея-

тельности, отсутствует патоморфологический анализ черепа [188, 207, 219 и др.].

В чем же состоят основные методические проблемы ведения краниологического патоморфологического мониторинга ежей (как, впрочем, и других млекопитающих)?

Любой мониторинг подразумевает контроль за системой или отдельными ее элементами во времени. Формирование черепа – динамический процесс: развитие и трансформация костной структуры происходит в течение всей жизни. Для оценки динамических процессов нужно использовать одну и ту же «систему координат», т. е. совокупность точных параметров для оценки происходящих морфо-анатомических изменений, их дифференциации по происхождению, потенциальной опасности и скорости течения. Но в настоящее время в териологических исследованиях отсутствует даже четкое разграничение понятий «аномалия» и «патология», допускаются терминологические разночтения. Например, все аномалии количества зубов нередко причисляют к «тератологической» изменчивости [76], что является методической ошибкой. В [134] дается определение термину тератология: «тератология (от греч. *teras*, род. п. *teratos* – урод и ... *логия*), наука, изучающая уродства и пороки развития у растений, животных и человека». Пороки развития – это такие изменения органа или организма в целом, которые выходят за пределы вариаций нормы [54], т. е. являются патологическими. На некорректность использования термина «тератология» во всех случаях указывают и другие специалисты, например [5]: «всякое уродство – аномалия, но не всякая аномалия – уродство». Аномалии черепа – это такие изменения, при которых не происходит существенных нарушений функций отдела (лицевого или мозгового) или черепа в целом. В медицине аномалии черепа разделяют на альтернативные (признак есть либо его нет), описательные (форма, расположение) и измеряемые (метрические). К аномалиям можно отнести, например, отсутствие зубных альвеол, изменения формы, размеров, количества зубов, непостоянные роднички и др. Патологией при анализе метрических признаков считают все отклонения от «нормы» более чем на $2s$ [54].

Нет единого подхода и в оценке наблюдаемых морфо-анатомических изменений. Зоологи описывают лишь те изменения, которые сами «видят» или выделяют как существенные отклонения от «стандарта» («нормы») для дальнейшего анализа. Однако у каждого исследователя (в реальности) свой «морфологический стандарт», основанный, прежде всего, на собственных

практических знаниях. Поэтому многие морфологические характеристики внешней стороны черепа, не говоря о внутренней, остаются незамеченными и, по сути, утрачиваются навсегда (исключение – коллекционные фонды). Кроме того, само *понятие «норма» в краниологии применительно к диким животным требует фундаментальных теоретических и практических проработок с учетом того, что популяции постоянно находятся под воздействием патогенных факторов*. И какую популяцию в таких условиях вообще считать «нормальной»?

Нельзя полностью исключать возможность проявления и некоторых врожденных синдромов, которые у диких животных практически не изучаются. При этом в выявлении причин патологий черепа важным является и анализ посткраниального скелета. Однако при коллектировании, как правило, посткраниальный скелет не сохраняется (выбрасывается) и поэтому не подвергается какому-либо морфоанатомическому анализу, не говоря уже о выявлении аномалий и патологий позвоночника [60, 133]. Кроме того, исследователь должен иметь соответствующие теоретические и практические знания и навыки.

Для решения указанных проблем, прежде всего, *необходимо создание аннотированных фотокаталогов* аномалий и патологий черепа видов млекопитающих конкретного региона с обязательным анализом морфо-анатомических особенностей не только различных сторон черепа, но и, по возможности, внутренней стороны свода. Изменение морфологии (рельефа) внутренней поверхности свода (*facies fornicis interna*) является важным признаком в диагностике ряда заболеваний, как костей черепа, так и головного мозга. Поражение костной ткани черепа может привести к ослаблению иммунной системы головного мозга, выполняющей важнейшую роль в сохранении гомеостаза на организменном уровне [29]. Высокоинформативны морфометрические характеристики (диаметр, площадь) черепных отверстий (включая большое затылочное), через которые проходят нервы и кровеносные сосуды [44, 195, 196]. Кроме того, подобный фотокаталог должен сопровождаться указанием особенностей условий обитания вида в данном регионе. Не менее важный аспект практического значения фотокаталога: многие специалисты не спешат «распрощаться» с собранной коллекцией черепов и передать ее в музей. Поэтому ознакомление с аннотированным фотокаталогом, чаще всего, – единственный путь для сравнения выборок из различных географических популяций. Кроме того, изучение морфологических особенностей черепов путем визуального анализа фотоматериалов позволит не

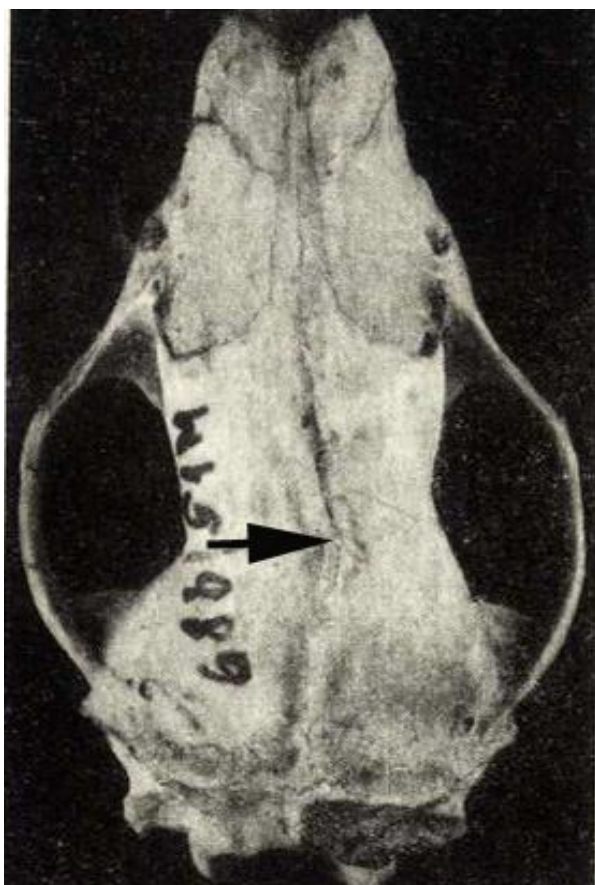


Рисунок 3.3 – Асимметрия черепа (из Ruprecht, 1965; с изменениями, стрелкой указано направление смещения)

только уточнить природу выявленных изменений, но и выяснить, насколько они являются (или не являются) уникальными.

Для примера рассмотрим некоторые факты, изложенные в работе [220]. Исследованы аномалии зубов и асимметрия черепов ($n = 202$) европейских ежей (Eginaceidae). Морфологическому анализу подверглись коллекционные фонды из музеев Варшавы, Лондона, Берлина, Ленинграда, Москвы и др. Частота встречаемости некоторых из выявленных [220] аномалий: асимметрия черепа (скручивание, рисунок 3.3) – 2,5 %, полиодонтия – 4,9 %. У ежей, отловленных нами на территории современной Беларуси, случаев значительной асимметрии черепа не выявлено, а полиодонтия – единична (см. подразд. 3.2).

По одной из фотографий, помещенной в работе [220], диагностируется разрушение предчелюстной кости – патология, часто наблюдаемая в черепах ежей с территории Беларуси (рисунок 3.4). Это указывает на определенную схожесть патофизиологических процессов в черепе ежей различных популяций.

По нашему мнению, особый интерес с позиции биогеоценотической патологии представляет получение даже самых общих сведений о явных патологиях в черепе млекопитающих, обитающих в том или ином



Рисунок 3.4 – Деструкция предчелюстной кости (из Ruprecht, 1965; с изменениями)

регионе. Нами проанализировано на наличие явных патологий более 1500 черепов 25 видов млекопитающих различных систематических и экологических групп (особи отловлены в разные годы на территории всех областей Беларуси):

- отряд насекомоядных: крот европейский (*T. europaea*), кутора обыкновенная (*N. fodiens*), бурозубки обыкновенная и малая (*Sorex araneus* и *S. minutus*), белозубка малая (*Crocidura suaveolens*), северный белогрудый еж – 6 видов;

- отряд грызунов: ондатра (*O. zibethicus*), мыши желтогорлая и полевая (*Apodemus flavicollis* и *A. agrarius*), мышь домовая (*Mus musculus*), мышовка лесная (*Sicista betulina*), полевка рыжая (*Cl. glareolus*), полевки темная и европейская (*Microtus agrestis* и *M. arvalis*), крыса серая (*Rattus norvegicus*) – 9 видов;

- отряд зайцеобразных: заяц-русак (*Lepus europaeus*) – 1 вид;

- отряд хищных: медведь бурый (*Ursus arctos*), волк и собака (*Canis lupus* и *C. familiaris*), лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes*), куница лесная (*Martes martes*), горноста́й (*Mustela erminea*), хорь лесной (*Mustela putorius*), енот-полоскун (*Procyon lotor*), енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*) – 9 видов.

Предварительные общие выводы:

- патологические изменения черепа выявляются в любое время года и у сеголеток, и у зимовавших особей. Это свидетельствует о *хроническом характере патофизиологических процессов*;

- различные патологии регистрируются вне зависимости от половой принадлежности. Однако нельзя отрицать вероятность сцепленного с полом характера наследования некоторых патологий;

- млекопитающие могут иметь сходные формы патологий (например: истончение передних участков лобных костей у крота и ежа; мощное кальцинирование внутренней стороны свода у волка и собаки и др.). Выявленный факт предполагает *воздействие одних и тех же патогенных факторов и сходный физиологический ответ*;

- наиболее общие патофизиологические явления: нарушения обмена солей кальция (следствием чего являются образование экзостозов лицевого и мозгового отделов, а также кальцификатов внутри черепа), внутричерепная гипертензия (которая приводит к расхождению швов и истончению костей свода), разрушение костной ткани челюстей с обнажением корней зубов (рисунок 3.5).

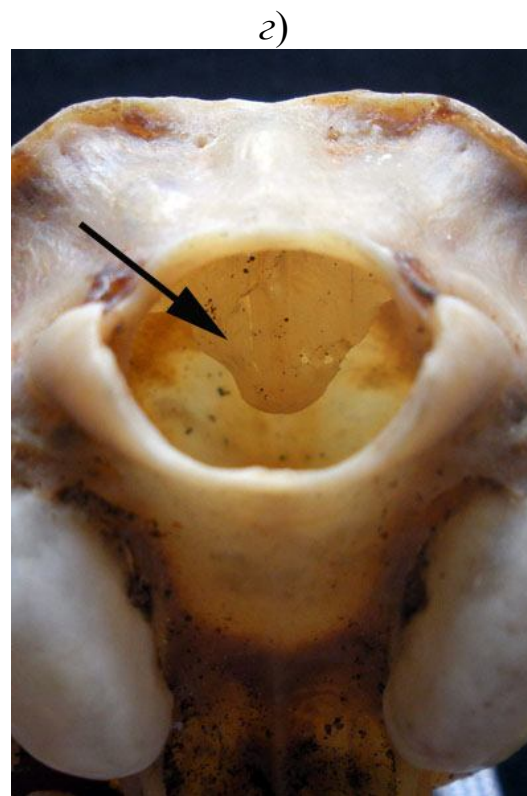
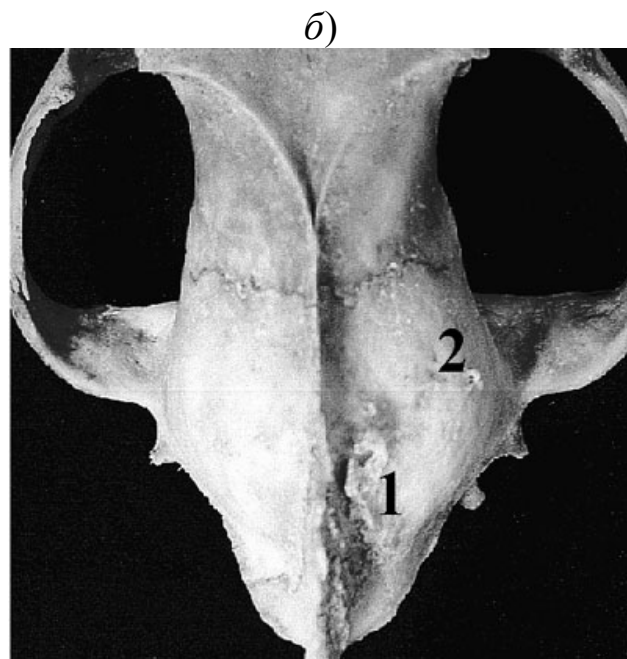


Рисунок 3.5 – Патологии черепа хищных млекопитающих:
а – несхождение сочленовного отростка (1) и сочленовной ямки (2) черепа лисицы,
б – экзостозы свода черепа волка: массивные (1) и точечные (2); *в* – экзостозы (1),
 мелкие очаги остеолиза (2) черепа енотовидной собаки; *г* – внутричерепной
 кальцификат у енота-полоскуна

Выявлены факты протекания патофизиологических процессов онкологической природы (лисица, северный белогрудый еж). Так, в одном че-

репе лисицы (рисунок 3.6) патологическая перестройка костной ткани в одних участках протекала по типу остеопороза, в других – с образованием секвестров (отделяющихся фрагментов), в третьих – с образованием открывающихся полостей.

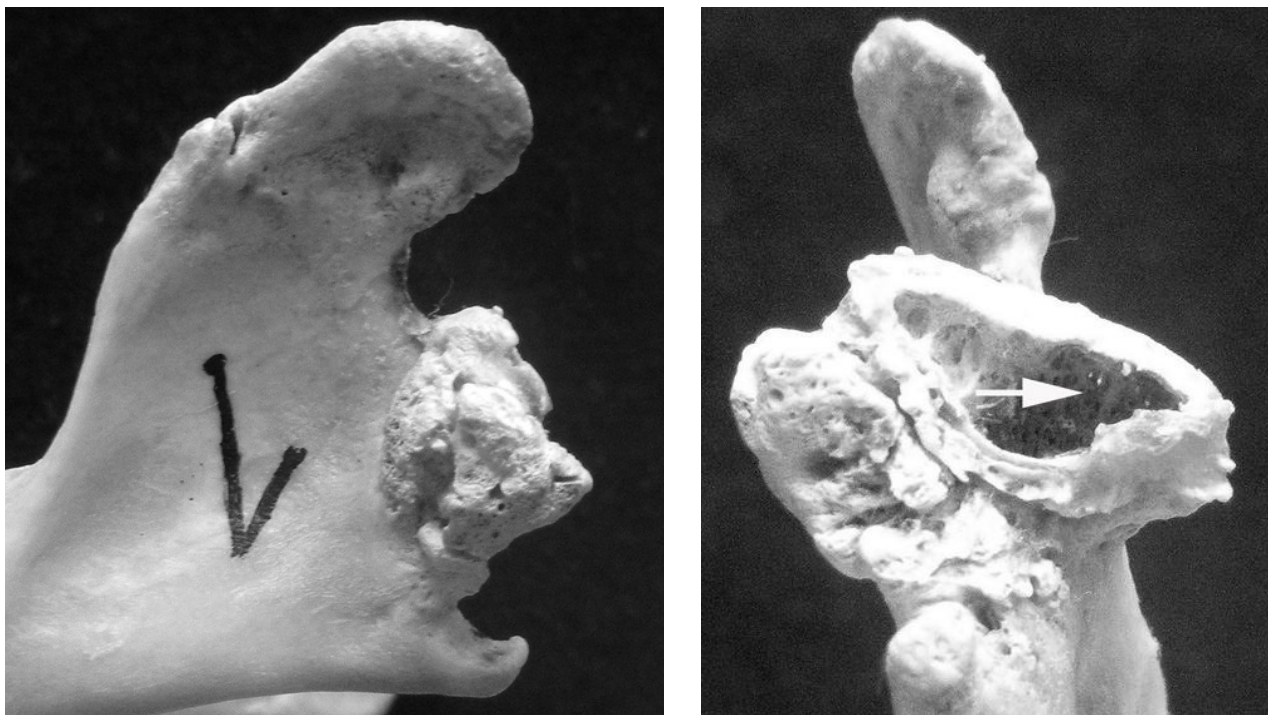


Рисунок 3.6 – Морфологические особенности отростков нижней челюсти при крайней форме деструкции у лисицы (указана открывающаяся полость суставного отростка)

Единично у лесного хоря и ласки в нижней челюсти выявлена округлая по форме гладкая выемка костной ткани с полным отсутствием клыка (рисунок 3.7). Указанное морфоанатомическое изменение нижней челюсти не имеет травматической природы, так как при посттравматическом остеомиелите наблюдаются секвестры [79], которых не было в рассматриваемых черепах. Причинами подобного рода патологий могут быть воспалительные заболевания тканей зуба и десны бактериальной природы. Кроме того, формирование костной ткани в значительной степени связано с особенностями ее кровоснабжения. Так, например, резорбцию костной ткани вызывает местная артериальная гиперемия или венозный застой. Сходная форма патологии (с одновременным утолщением кости), локализованная в области коренных зубов, выявлена в двух случаях и у северного белогрудого ежа (рисунок 3.8).

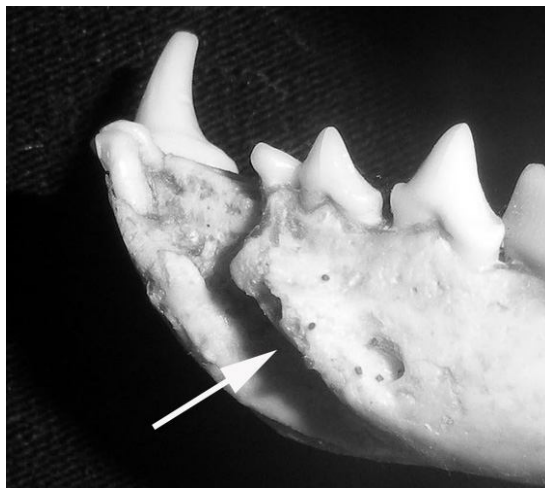


Рисунок 3.7 – Выемка костной ткани нижней челюсти у хищных млекопитающих



Рисунок 3.8 – Разрушение костной ткани нижней челюсти у северного белогрудого ежа (прилегающий участок утолщен)

Учитывая достаточную степень репрезентативности выборки для понимания самых общих закономерностей патофизиологических процессов в черепе млекопитающих республики, а также полученные результаты, позволим высказать точку зрения на некоторые методические вопросы ведения краниологического мониторинга. Наибольший интерес для краниологического мониторинга представляют виды, доминирующие по численности и распространению на территории Беларуси. Это позволит не только легко получать статистически значимые выборки, но и иметь возможность сравнивать краниологические особенности (аномалии и патологии) того или иного вида, обитающего в различных регионах (условиях). Кроме того, выбранные объекты исследования должны иметь достаточно продолжительный период жизни в природных условиях (не менее 1,5–2 года) и не обладать высокой (десятки километров) миграционной активностью. Целесообразно выделять в отдельную категорию зимоспящие виды (рукокрылые, белогрудый еж).

Из множества краниологических характеристик вызывают повышенный интерес добавочные (вормиевые) кости (рисунок 3.9). Развитие и изменение костной структуры мозгового отдела черепа происходит в течение всей жизни млекопитающих. Добавочные кости – как динамичные элементы нейрокраниума – выполняют, наряду с другими, и функции по «сшиванию» его отдельных частей и регуляции внутричерепного давления. Непостоянные кости (шовные, островковые и родничков) встречаются у всех представителей отрядов млекопитающих [40, 52, 161]. Проблема происхождения добавочных (вормиевых) костей у ежей связана с множеством вопросов: морфологией, экологической физиологией, эволюцией и систематикой [142]. Решение этой проблемы позволит определить и степень влияния внешних факторов на формирование черепа. Уместно также заметить, что искусственная (экспериментальная) деформация черепа изменяет формирование брегматической кости [211], становясь основным, определяющим фактором остеогенеза. Таким образом, *внешние факторы могут выполнять доминирующую роль в индуцировании добавочных островков окостенения.*

Изучена [143] изменчивость и встречаемость брегматической кости в черепах ежей с территории России и пограничных стран. Высказано мнение, что для ежей *E. europaeus*, *E. concolor*, *E. amurensis*, *E. dauricus* и *E. auritus* данная вормиевая кость является проявлением атавизма с частотой встречаемости не более 7 %. Этим же автором предложено наличие или отсутствие брегматической кости использовать в качестве диагностического признака, маркера комплекса морфологических и биогеографических параметров различных таксонов р. *Eripaceus*.

а)



б)



Рисунок 3.9 – Добавочные кости:

а – шовная – корсак (*Vulpes corsac*) (Украина, череп по [231]); б – островковая – северный белорудый еж (Беларусь)

Но с позиции только наследственной природы брегматической кости невозможно объяснить данные по частоте ее встречаемости у ежей отдельных регионов. Например, к какому морфотипу – с брегматической

костью или без нее – следует отнести ежей с территории Воронежской области (частота встречаемости кормиевой кости – 60 %)? Ф. А. Темботова объясняет это противоречие гибридизацией двух морфотипов и наличием зоны симпатрии, проходящей, по ее мнению, по Беларуси. Кроме того, если ежи двух морфотипов свободно скрещиваются в естественных условиях (что реально и происходит), то возникает логичный вопрос о надежности предложенного данного морфологического критерия в качестве видового признака.

Проведенные нами исследования по изменчивости брегматической кости у северного белогрудого ежа с территории Беларуси [99, 100, 112, 114] доказали, что в постнатальный период брегматическая кость формируется под воздействием патофизиологических процессов в нейрокраниуме, поэтому частоту ее встречаемости нельзя использовать как диагностический признак подвидов *E. concolor*. На территории Беларуси нет зоны симпатрии обоих морфотипов: частота ее встречаемости в выборках по областям варьирует незначительно – от 78 до 100 % (см. подразд. 3.3). Кроме того, в «брачных» парах выявлены случаи, когда в черепе одной особи добавочная кость присутствует, а в черепе другой – отсутствует. Поэтому реальность существования на территории Беларуси морфотипов с брегматической костью и без как генетически детерминированных и в значительной степени изолированных группировок маловероятно.

Морфологические особенности добавочных (кормиевых) костей могут являться важным признаком в диагностике ряда заболеваний черепа и ЦНС [186]. Так, добавочные кости в черепе человека образуются и вследствие протекания заболеваний различной этиологии (в том числе и наследственно обусловленных): базиллярной импрессии [49], дизостозов [69], недоношенности плода, гидроцефалии [54], блокирования шейных позвонков [138] и др. К сожалению, зоологи [142], считающие брегматическую кость у ежей только проявлением атавизма, не учитывают патологические изменения черепа, которые могли бы индуцировать появление добавочных островков окостенения. *Одной из причин этого является отсутствие общепринятых в териологии методик выявления и анализа таких морфо-анатомических особенностей черепа, которые характеризуются как аномалии и (или) патологии.*

Северный белогрудый еж может быть одним из самых удобных объектов краниологического мониторинга. Наиболее разнообразные и крайние формы патологий выявлены именно у северного белогрудого ежа. Учитывая значительную гибель зверьков под колесами автотранспорта, сравнительно нетрудно получать выборки ежегодно.

3.2 Понятие «норма» и наиболее распространенные формы патологий

При анализе всего коллекционного фонда возникла, как это не покажется парадоксальным, проблема диагностирования «нормального» черепа. Практически в любом черепе (в независимости от возраста зверька) можно выявить несколько в той или иной степени проявляющихся форм патологий. Они присутствуют в черепе даже в первые месяцы жизни ежей, как в относительно слабо (рисунок 3.10), так и в ярко выраженных формах (рисунок 3.11). Различные по этиологии патофизиологические процессы поражают и лицевой (см. рисунок 3.11, *а*), и мозговой (см. рисунок 3.11, *б*, *в*) отделы. Прогрессируя, эти процессы становятся одним из важнейших факторов элиминации особей, омоложения популяции.



Рисунок 3.10 – Патология верхней челюсти (остеолиз с перфорированием, указан) у сеголетка (смена зубов)

Патологии могут быть явными (рисунки 3.11–3.14) или трудно диагностируемыми, но они присутствуют (см. рисунки А.1, *а* и А.1, *б*). С учетом хронического развития патофизиологических процессов в попу-

ляциях диких животных, очевидно, «норму» следует искать среди зверьков младших возрастных групп, применительно к ежам не старше 1 года (после первой зимовки патологии резко усиливаются). Так, у некоторых старых особей (см. рисунок 3.14) твердое небо не только сильно истончено, но и имеет перфорированные участки.

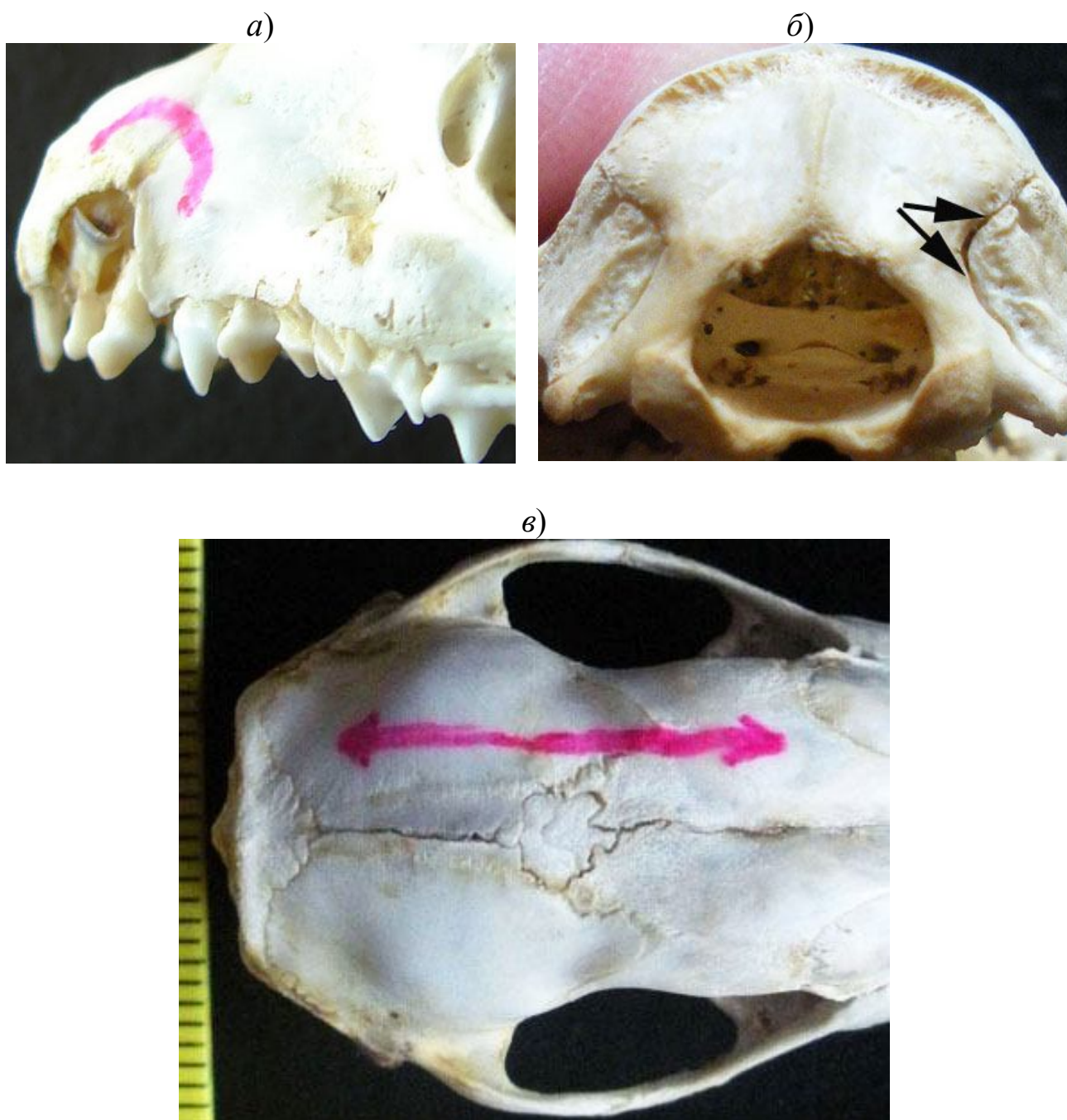


Рисунок 3.11 – Явно выраженные одиночные патологии (subadultus, возраст до 4 месяцев):

а – разрушение челюстной кости;

б, в – расхождение швов мозгового отдела

Патологии даже у молодых особей, как правило, носят комплексный характер (см. рисунок 3.12), что предполагает воздействие целого ряда патогенных факторов даже в первые месяцы жизни. Часто наблюдаются разнообразные по природе деструктивные процессы (остеопороз, остеолиз и др.) в костной ткани челюсти и расхождение швов мозгового отдела.

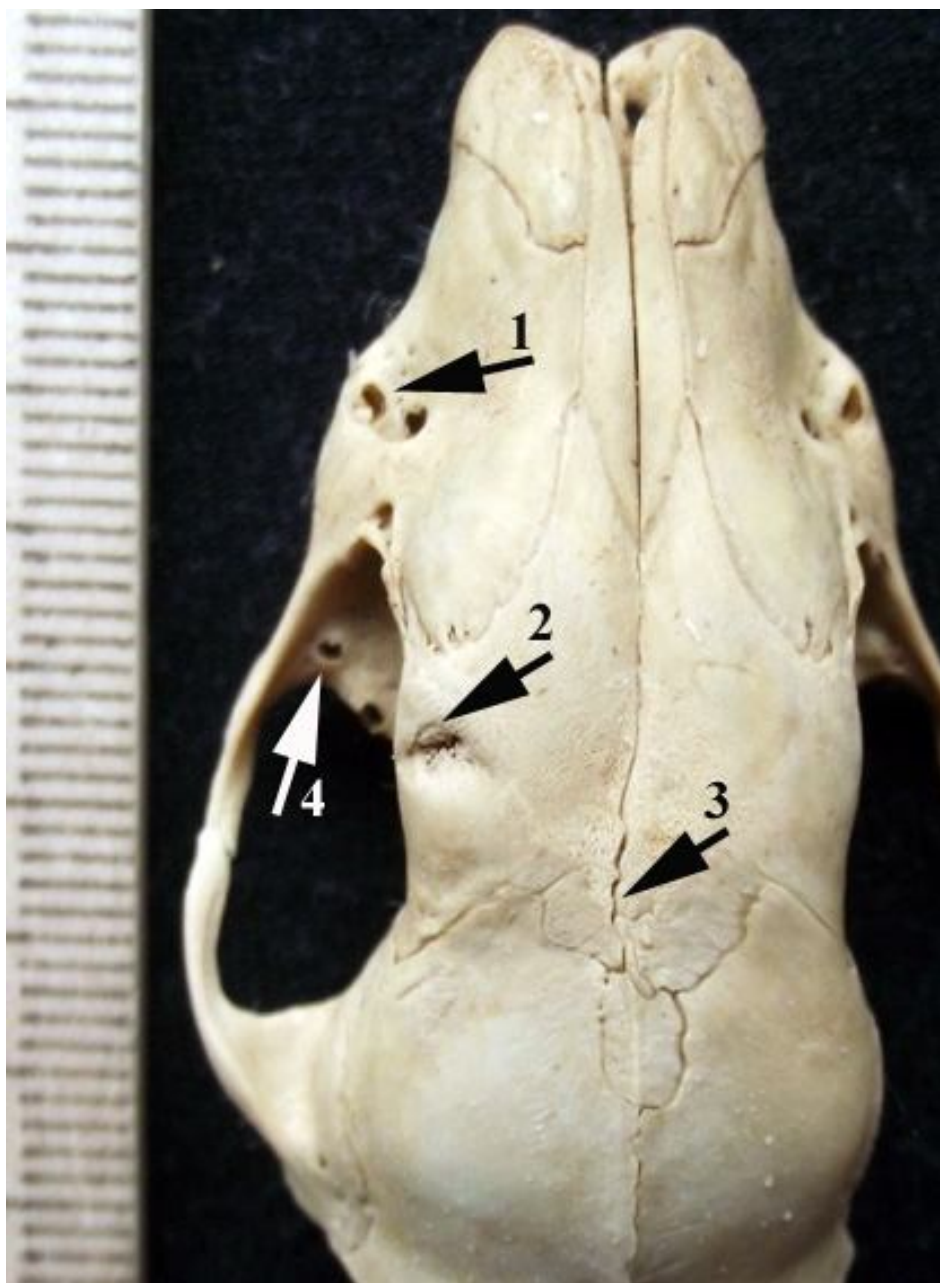


Рисунок 3.12 – Череп с комплексом патологий
(subadultus, возраст до 4 месяцев):

- 1 – вздутие (с перфорацией) челюстной кости, 2 – вмятина в лобной кости,
3 – расхождение швов мозгового отдела,
4 – перфорация в области M_1 – M_3

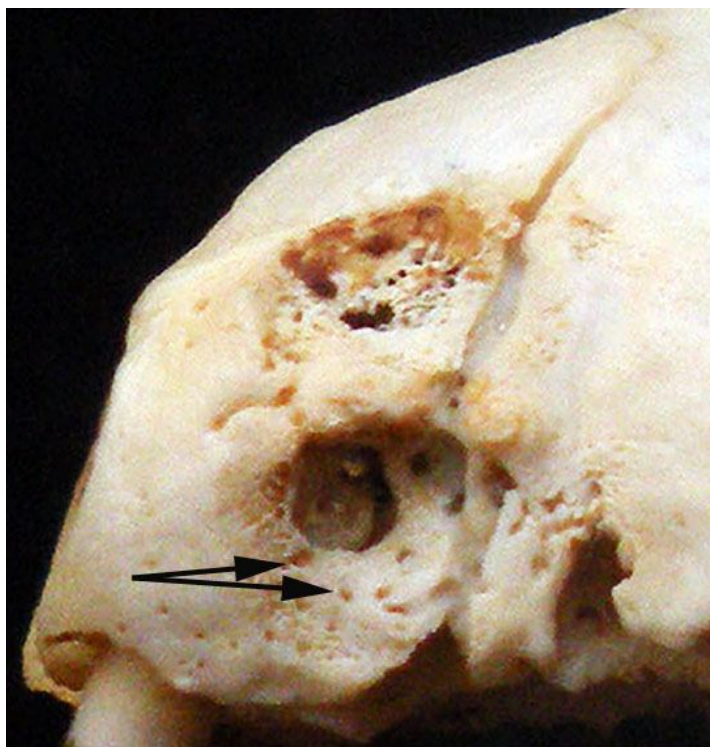


Рисунок 3.13 – Пятнистый остеопороз предчелюстной кости (adultus)

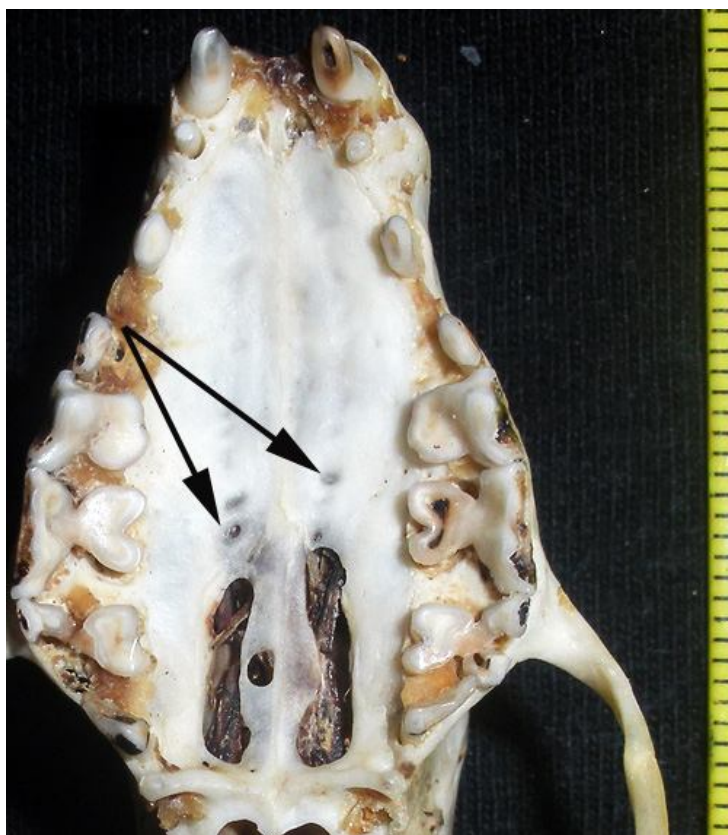


Рисунок 3.14 – Истончение твердого неба с перфорацией (senex)

При нормальной морфологии костная ткань челюстей (рисунок 3.15) не должна иметь признаки разрушения: вздутий и других деформаций, «проседаний» с обнажением корней зубов и др. В мозговом отделе в «норме» (рисунок 3.16) не должны выявляться признаки истончения костной ткани (темные участки), перфорация свода, расхождение швов, отложения солей кальция и др.

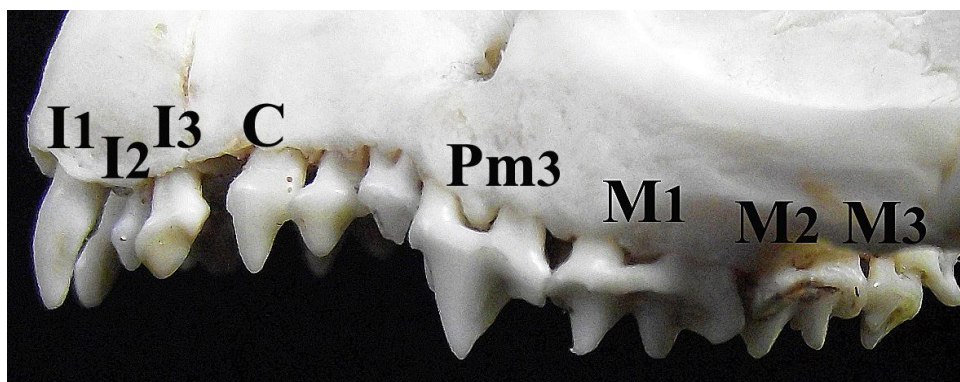


Рисунок 3.15 – Нормальная морфология верхней и нижней челюстей



Рисунок 3.16 – Нормальная морфология внешней стороны свода

Обычная зубная формула ежей р. *Erinaceus*:

$$1\frac{3}{2}C\frac{1}{1}PM\frac{3}{2}M\frac{3}{3}=36.$$

Обследование столь значительной выборки черепов выявило лишь три случая изменения количества зубов:

– у одного взрослого самца – нет альвеолы для третьего зуба с обеих сторон верхней челюсти;

– у одного взрослого самца – в верхней челюсти одновременно 1-й и 2-й резцы с молочными зубами, а в нижней челюсти 1-й резец двойной. Очевидно, нарушения зубной формулы вызвано невыпадением молочных зубов;

– у взрослой самки – с обеих сторон верхней челюсти по два вторых резца.

Отсутствие (уменьшение – олигодонтия) или дополнительное количество (увеличение – полиодонтия) одного или даже нескольких зубов (с альвеолами) у ежей нельзя считать патологией, так эти краниологические особенности не приведут к снижению жизнеспособности особей, не говоря уже об их гибели. Кроме того, жевательный аппарат млекопитающих обладает определенным физиологическим равновесием, что определяется комплексом приспособительных компенсаторных процессов, развивающихся при недостатке (избытке) одного или нескольких зубов.

В результате анализа собранного коллекционного фонда выявлены различные по локализации, степени проявления и формам патологии черепа. Рассмотрим наиболее распространенные формы.

Мозговой отдел черепа. Участки без костной ткани в области брегмы. В лобных костях, на границе с теменными, в основном вокруг метопического шва (*sutura frontalis*) обнаружены участки без костной ткани (рисунок 3.17). Характер повреждения: множественная перфорация наружной пластинки (*lamina externa*) с сильным истончением прилегающих участков. При наличии брегматической кости перфорация отмечается и в ней. Участки без костной ткани могут быть соединены, при этом в своде черепа образуются выемки неправильной формы длиной до 3,5 мм. Подобная патология может являться одним из признаков воспалительных заболеваний черепа. Так, при остеомиелите наблюдаются участки деструкции, расположенные преимущественно в лобной области. У людей остеомиелит костей черепа встречается редко, однако смерт-

ность может достигать 20–40 %. Основная причина остеомиелита – поражение костной ткани патогенными микроорганизмами (чаще всего, бактериальной природы), которые распространяются кровью (гематогенный остеомиелит). Полагаем, что у ежей данный способ проникновения патогенной микрофлоры также является основным. Нельзя исключать и негематогенный путь возникновения остеомиелита, например, при переходе воспалительного процесса с прилегающих тканей. Вероятность травматической природы остеомиелита у ежей крайне мала.



Рисунок 3.17 – Участки без костной ткани (1)
у брегматической кости (2)

Частота встречаемости данной патологии у перезимовавших особей – около 13 %. У сеголетков такие изменения свода не выявлены. В некоторых географических популяциях данная форма патологии свода является одной из доминирующих (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Частота встречаемости участков в своде черепа без костной ткани у ежей различных возрастных групп

Стационар	Возрастная группа	<i>n</i>	Частота встречаемости, %
д. Горваль	subadultus	4	–
	adultus + senex	26	23,1
д. Уза	subadultus	28	–
	adultus + senex	53	9,4
д. Ченки	subadultus	33	–
	adultus + senex	43	14,0

Вздутие лобных костей с истончением прилегающих участков (рисунок 3.18).



**Рисунок 3.18 – Вздутие лобных костей с истончением прилегающих участков (указано):
а – слабая степень; б – сильная степень**

В абсолютном большинстве случаев лобные кости (левая и правая) имели в той или иной степени выраженные выпячивания (расширения). Лобный отдел был приподнят над остальной частью свода черепа. В ряде случаев шов между лобными костями (метопический) рвался (рисунок 3.19). Причем в черепах взрослых особей (adultus) с такой патологией присутствует либо множественная брегматическая кость, либо одиночная с удлинённым отростком. Кроме того, кости лицевого отдела значительно истончены. Данный факт указывает на то, что *патофизиологические процессы в черепе при этом имеют не локальный, а системный характер*. Расхождение швов – достоверный признак проходящих в ЦНС патофизиологических процес-



Рисунок 3.19 – Морфология свода при расхождении метопического шва (1). Множественная брегматическая кость указана (2) (adultus)

сов (доказано многочисленными работами из медицинской практики).

Изменение формы черепа при вздутии лобных костей у взрослых особей может достигать значительной степени (см. рисунки А.3, а; А.5, а; А.7, а; А.9, а; А.19, а). В некоторых черепах (см. рисунок 3.18, б) истонченная лобная кость при легком нажатии скальпелем (или даже иголкой) ломалась. Отломанные фрагменты свода напоминали (по толщине) папиросную бумагу.

Частота встречаемости вздутия лобных костей у взрослых особей – около 50–60 %, сеголетков – до 10 %. Данная форма патологии является также достоверным признаком протекающих в

ЦНС патофизиологических процессов, вызывающих внутричерепную гипертензию [11, 47, 54, 67, 80 и др.].

Следует заметить, что С. И. Огнев придавал вздутию лобных костей диагностическое значение в видовом определении ежей [61].

По просьбе автора, сотрудник Удмурского государственного университета В. И. Капитонов предоставил фотографию черепа северного белогрудого ежа (рисунок 3.20), обитавшего в названном регионе. В анализируемом черепе четко диагностируются патологические признаки: вздутие лобных костей с истончением и брегматическая кость с удлиненным зубцом. Данный факт указывает, что вздутие лобных костей – распространенное (по-видимому, и массовое) явление в популяциях ежей.

Полагаем, что эти две формы патологий (участки без костной ткани в области брегмы и вздутие лобных костей) не только физиологически взаимосвязаны и способны усиливать друг друга, но и являются одними из основных характеристик степени поражения нейрокраниума и ЦНС.

Выпирание и расхождение швов черепа. Выпирание (вздутие) и расхождение костей регистрируются (см. рисунки 3.11, б, в и 3.21) в следующих типах швов (чаще всего): *sutura coronalis*, *s. squamosa*, *s. sagittalis*. Расхождение швов указывает на внутричерепную гипертензию, основной причиной которой являются воспалительные заболевания ЦНС. Частота встречаемости данного типа патологий у взрослых особей составляет 3–5 %; у сеголетков не выявлено. Чаще всего наблюдается площадное вздутие (рисунок 3.21, б).

При расхождении швов в области брегмы можно наблюдать адапционно-приспособительные морфологические изменения по сцеплению лобных костей: от простых впячиваний (рисунок 3.22, а) до «замков» (рисунок 3.22, б).

Кальцинирование затылочного отверстия. В течение первого года жизни ежей форма большого отверстия (*foramen magnum*) существенно не изменяется: правильно округло-овальная, без зубчатых краев (рисунок 3.23). Нижняя точка наружного затылочного гребня (*crista occipitalis externa*) соответствует опистиону затылочного отверстия (рисунок 3.23, в, 1 и 2 соответственно).

В черепе взрослых (перезимовавших) ежей наблюдается большое разнообразие форм кальцинирования, некоторые из них, наиболее часто встречающиеся, представлены на рисунок 3.24. Осаждение солей кальция происходит не по всему периметру затылочного отверстия, а лишь на двух его участках. Первый располагается вокруг точки опистиона.

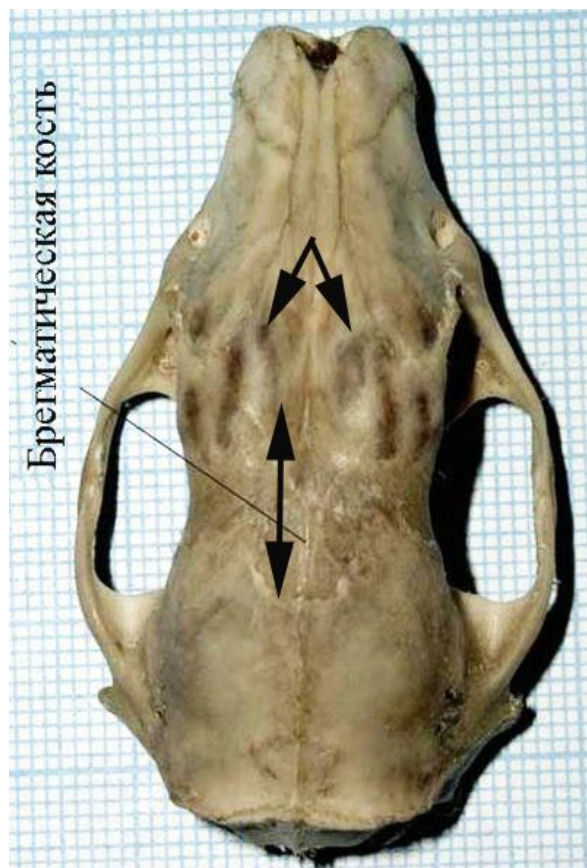


Рисунок 3.20 – Череп северного белогрудого ежа (Удмуртия): указаны истонченные лобные кости и протяженность брегматической кости (фото В. И. Капитонова, с изменениями)

a)



б)

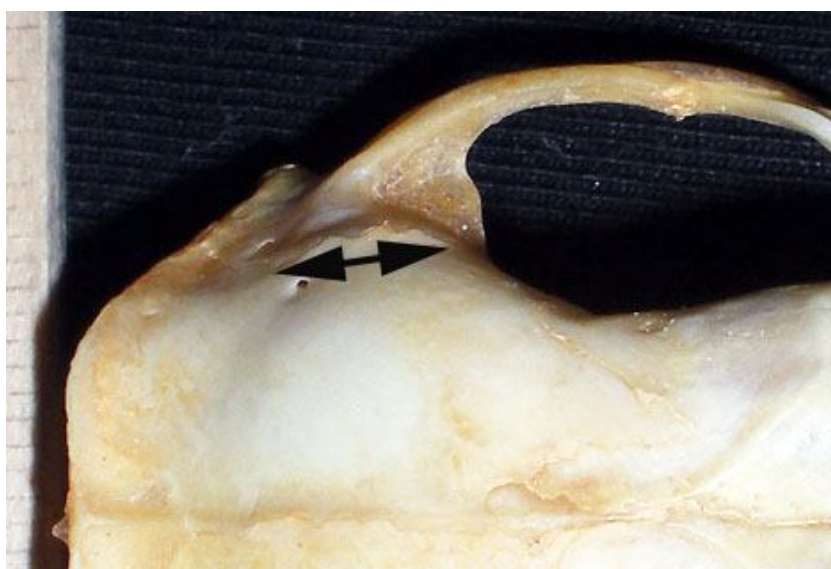


Рисунок 3.21 – Вздутие швов мозгового отдела (выделено):

a – точечное; *б* – площадное

Отложения солей на этом участке могут приобретать шиповидную (рисунок 3.24, *a*) или пластинчатую форму (рисунок 3.24, *б*). Вторым участком находится ниже, между опистионом и затылочным мышцелком, и характеризуется первоначально шиповидной формой отложения солей (рисунок 3.24, *в*). В дальнейшем кальцинирование охватывает промежуточные участки (рисунок 3.24, *г*), причем оно может быть как несимметричным (рисунок 3.24, *д*), так и симметричным (рисунок 3.24, *е*) с ярко выраженным сужением затылочного отверстия.

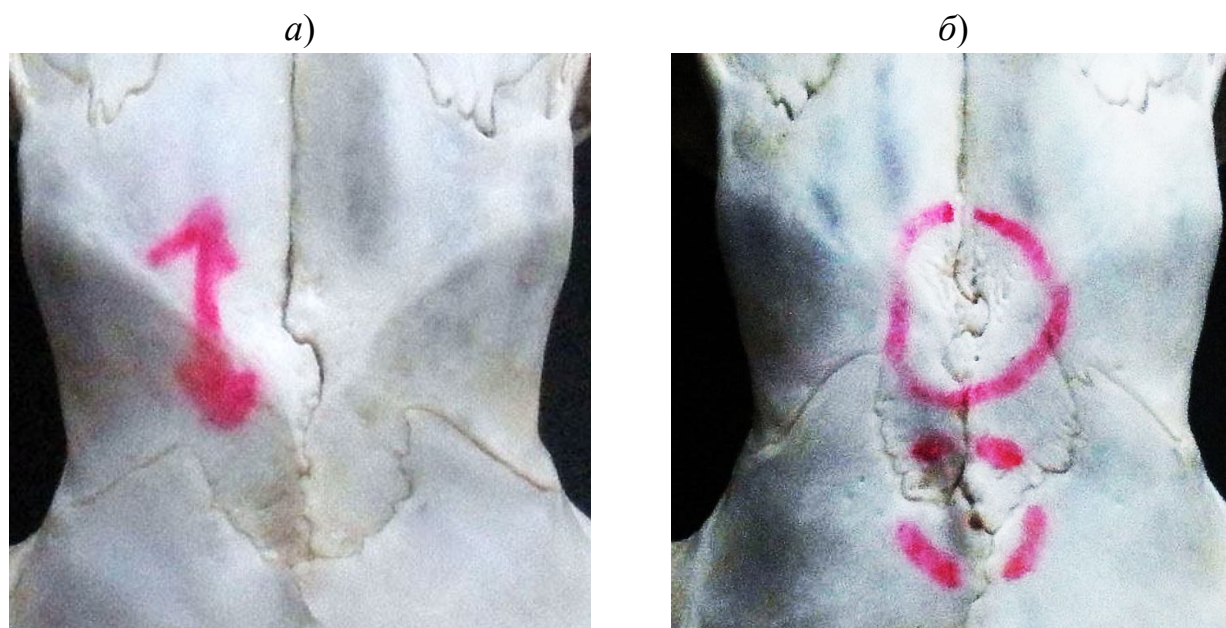


Рисунок 3.22 – Морфологические адаптации по усилению сцепления лобных костей:
а – впаивание; б – «замок»

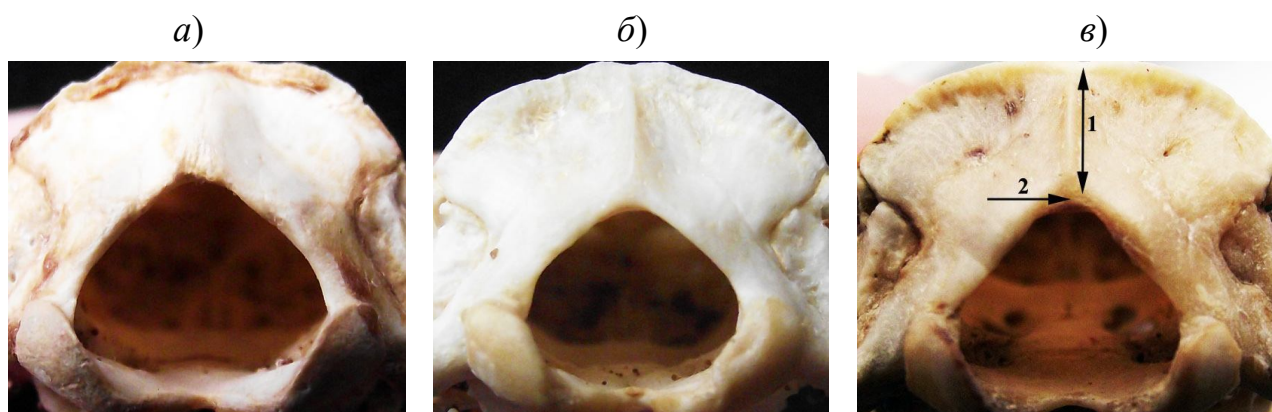


Рисунок 3.23 – Нормальная морфология затылочного отверстия у ежей разных возрастов:
а – 2 месяца; б – 9 месяцев; в – 12 месяцев

Анализируемые изменения формы большого отверстия следует считать именно патологическими, а не вариационной изменчивостью, так как они ведут к нарушению циркуляции ликвора и увеличению внутричерепного давления. Кроме того, на рисунке 3.24, б четко видна первоначальная (до кальцинирования) форма большого отверстия – округлая.

Кальцинирование наблюдается у сеголетков приблизительно в 5–10 % случаев, у взрослых особей – около 70 %. Данный факт свидетельствует об усилении патофизиологических процессов в черепе.

Причины отложений солей кальция в черепе чрезвычайно разнообраз-

разны, в том числе – опухоли, сосудистые заболевания, инвазии паразитов и др. [181]. Наблюдаются обызвествления, что особенно важно и при интракраниальной гипертензии.

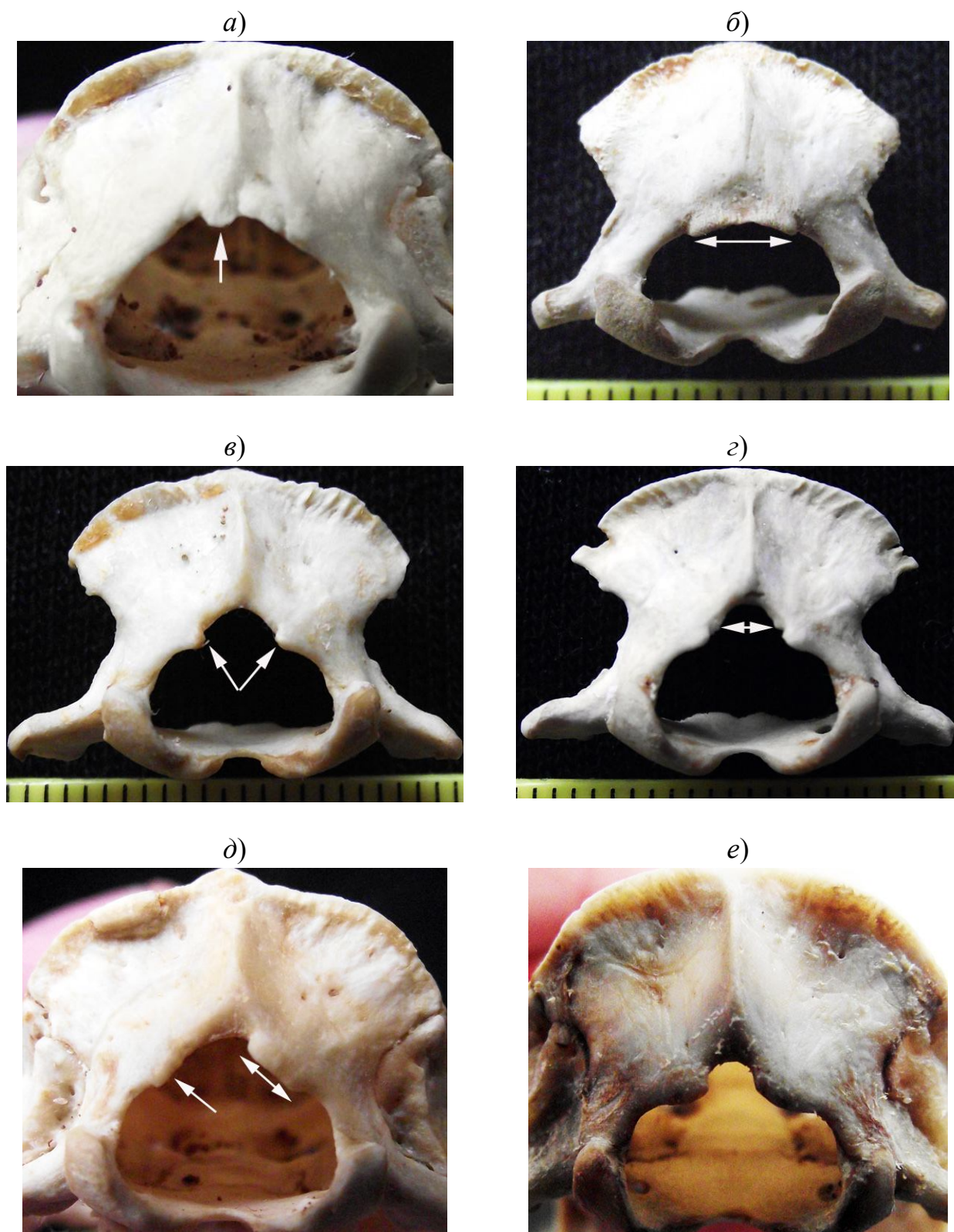


Рисунок 3.24 – Варианты кальцинирования в черепе взрослых ежей
(пояснения – в тексте)

Лицевой отдел черепа. *Разрушение костной ткани верхней и нижней челюстей (рисунок 3.25).*



Рисунок 3.25 – Разрушение костной ткани: обнажение корней зубов (1), перфорация предчелюстной кости (2)

Причины, вызывающие разрушения костной ткани в челюстях, многофакторные (остеолиз, деструкция) и комплексные, будут рассмотрены ниже (см. подразд. 3.5). Разрушение в костной ткани верхней челюсти выявляется у 100 % взрослых особей и у 75 % сеголетков.

Перестройка костной структуры суставного и (или) углового отростков нижней челюсти (рисунок 3.26) является одной из массовых форм патологий и у взрослых особей (в 60 % случаев), и у сеголетков (90 %). Кость приобретает кораллоподобную пористо-ячеистую структуру (см. подразд. 3.5).

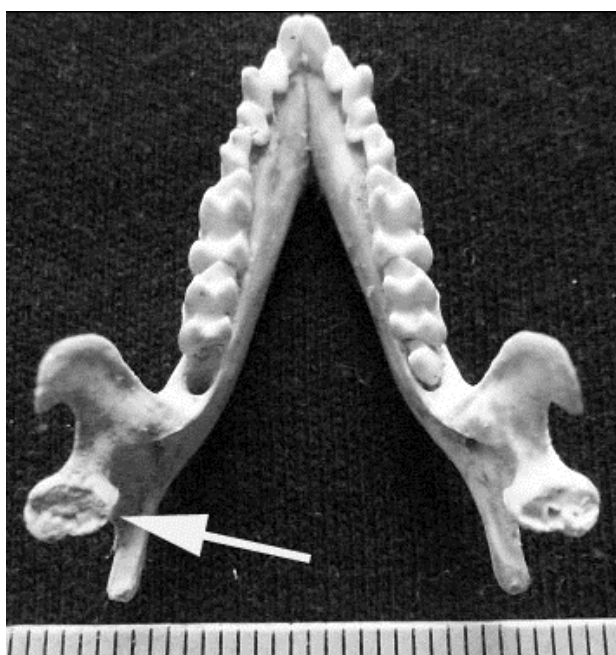


Рисунок 3.26 – Перестройка костной ткани суставного отростка

3.3 Формирование брегматической кости в постнатальный период

Добавочная кость, расположенная между лобными и теменными костями, у обитающих на территории Беларуси ежей имеет высокую изменчивость и по форме и по размеру. Края кости, как правило, не имеют ровной линии. Она может быть одиночной (из одной кости, рисунок 3.27) или множественной (из нескольких более мелких, рисунок 3.28). Формы одиночной кости: ромбическая, каплевидная, округлая, лентовидная, неопределенная. Размер и форма кости на внутренней и наружной поверхности свода, как правило, не совпадают.

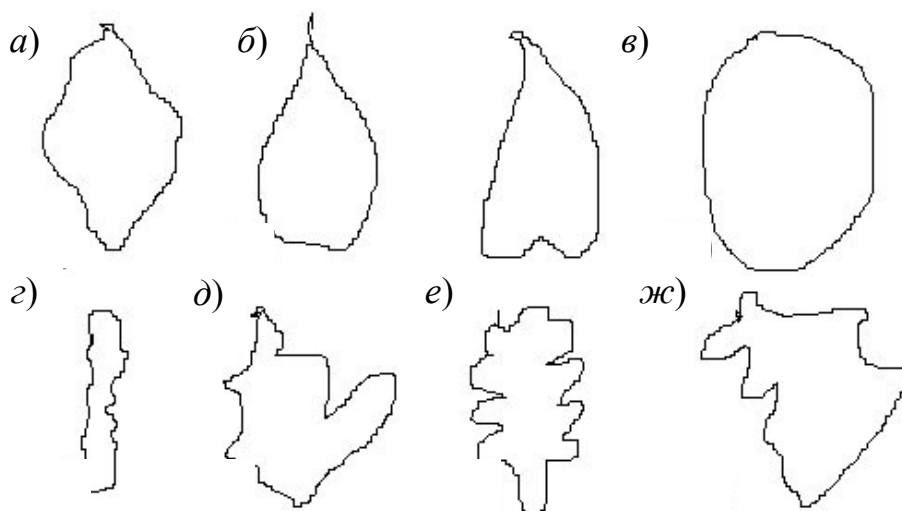


Рисунок 3.27 – Формы одиночной брегматической кости:

а – ромбическая, б – каплевидная, в – округлая,
г – лентовидная, д, е, ж – неопределенная

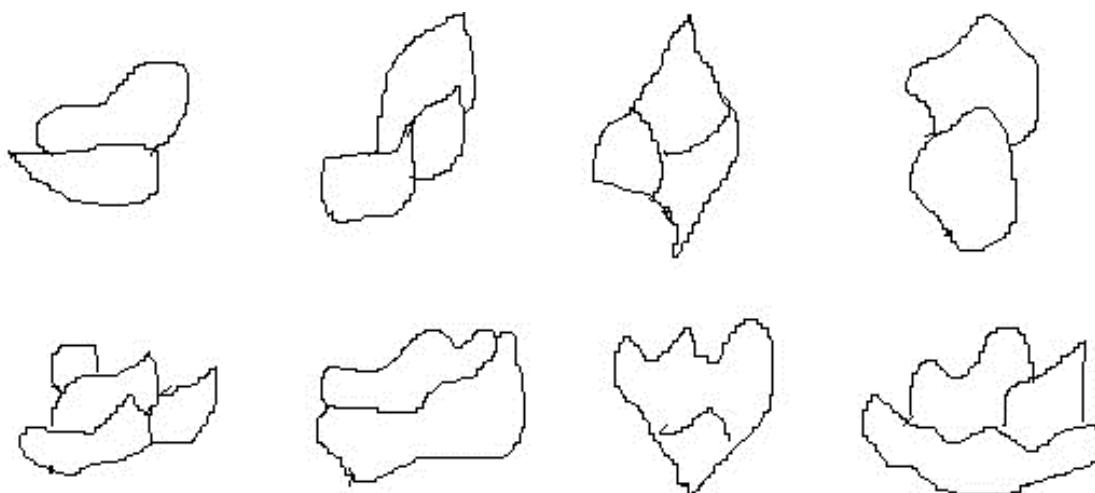


Рисунок 3.28 – Формы множественной брегматической кости

Необходимо указать, что в ряде случаев морфология свода в области брегмы чрезвычайно сложна (рисунок А.6, а). Это объясняется разнообразием адаптивно-приспособительных изменений в черепе, происходящих при патофизиологических процессах. Так, в одном из черепов взрослого ежа выявлены следующие морфологические особенности свода: сильная извилистость метопического и сагиттального швов (рисунок 3.29, 1), длинный вырост (зубец) правой теменной кости (рисунок 3.29, 2), сложная форма множественной брегматической кости (рисунок 3.29, 3). Указанные изменения направлены, прежде всего, на «сшивание» центральной части свода. Необходимость такого «сшивания» вызвано патофизиологическими процессами, приводящими к вздутию лобных костей и их истончению (рисунок 3.29, 4).

Данный факт указывает на особую роль брегмы в морфогенезе черепа у ежей. Именно динамические элементы нейрокраниума могут обеспечить процессы роста и формирования черепа и, что не менее важно, регулировать колебания внутричерепного давления.

Нами выделено два типа (способа) формирования множественной брегматической кости у сеголеток – вставочный и рассекающий. При вставочном типе «вставляющаяся» кость находится в центре между лобными и теменными костями (рисунок 3.30, а), причем она первоначально располагается ниже в своде черепа между несколькими уже имеющимися добавочными костями. Данный факт согласуется с теорией образования добавочных костей при высоком внутричерепном давлении. При рассекающем типе образующаяся брегматическая кость

на месте переднего родничка не имеет четких очертаний и рассекается в основном в продольном направлении длинными глубокими (эффект «землетрясения») трещинами (рисунок 3.30, б), что указывает на нарушение остеогенеза. Прочность данного участка свода при этом значительно сни-

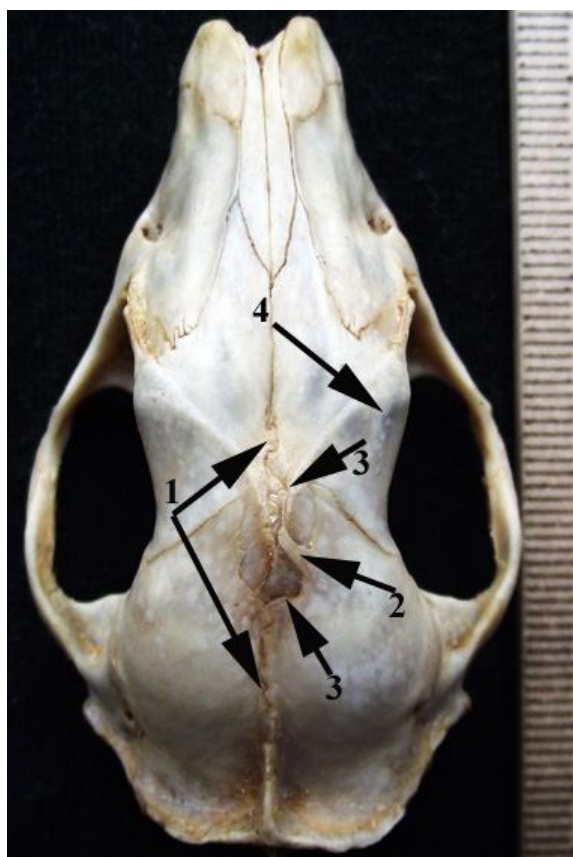


Рисунок 3.29 – Сложная морфология свода в области брегмы (обозначения в тексте)

жается. Поэтому такой тип образования добавочной кости следует рассматривать именно как патоморфологический.

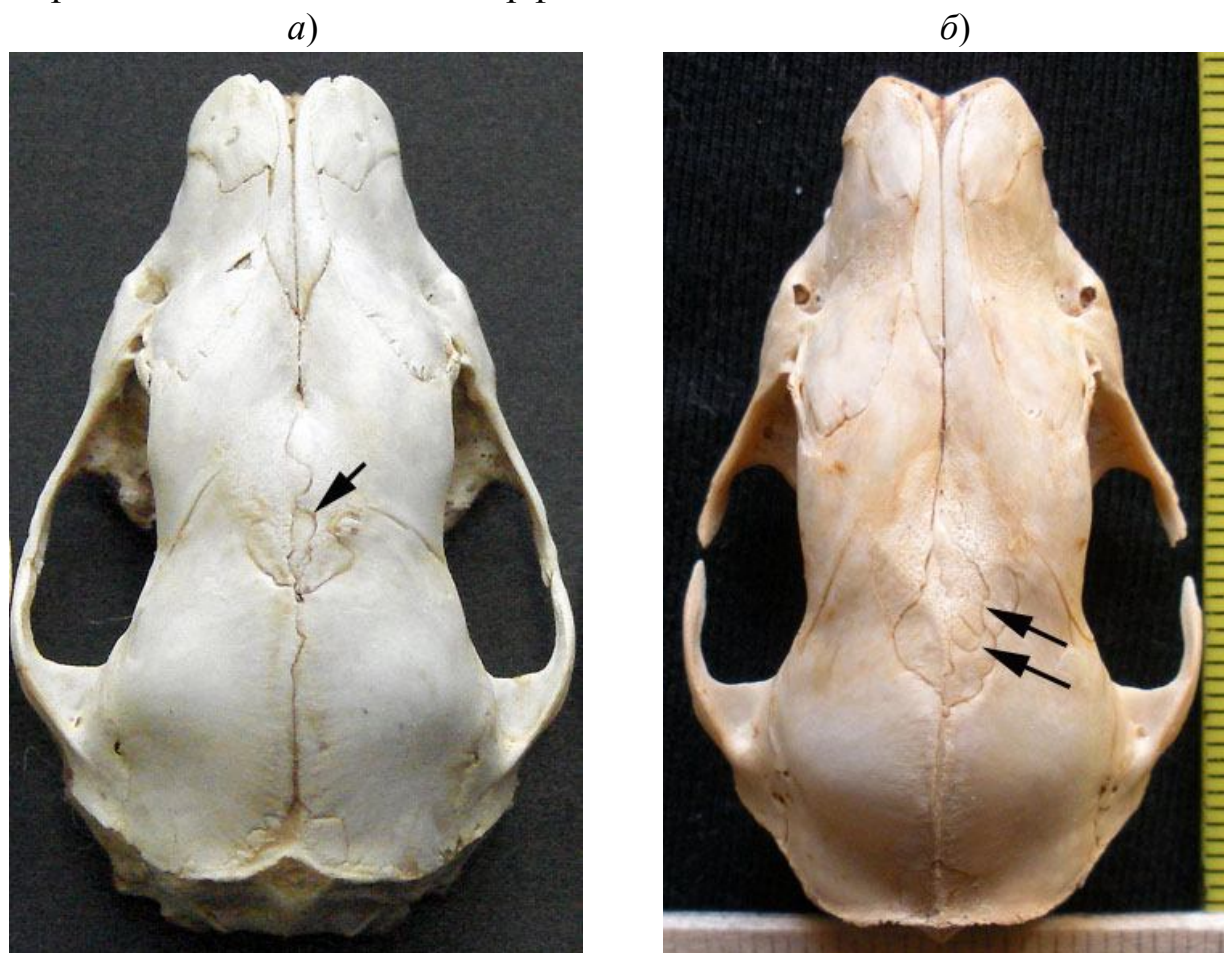


Рисунок 3.30 – Два типа образования множественной формы брегматической кости (сеголетки):
а – вставочный; б – рассекающий

Брегматическая кость встречается у особей разного пола и возраста. Кость присутствует в абсолютном большинстве случаев у взрослых ежей, обитающих на территории Беларуси (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Частота встречаемости брегматической кости у перезимовавших белогрудых ежей с территории Беларуси

Область	Объем выборки <i>n</i>	Наличие кости, %
Брестская	5	100,0
Гродненская	9	77,8
Минская	10	90,0
Витебская	7	85,7
Могилевская	9	100,0
Гомельская	> 300	> 90,0

Полученные результаты по частоте встречаемости кости не согласуются с высказанной [143] гипотезой о наличии в Беларуси зоны симпатрии обоих морфотипов (с брегматической костью и без нее).

У новорожденных ежей ($n = 32$) передний родничок (*fonticulus anterior*) имеет типичную ромбическую форму (рисунок 3.31); кости черепа мягкие, вибрирующие при надавливании. Данный факт соответствует теоретическим представлениям о функции этой добавочной кости: обеспечение подвижности костных элементов при родах, быстром росте черепа у сеголетков.

Следует подчеркнуть, что *само присутствие в черепе млекопитающих брегматической кости не является патологическим признаком. Кость переднего родничка – естественная структура черепа, регулирующая сложные функциональные связи элементов данного органа.* Вместе с тем, по мере взросления особей и достижения соответствующих метрических характеристик в норме происходит сращивание (облитерация) швов черепа. Длительное функционирование добавочных костей в области брегмы, их размеры могут являться одними из диагностических признаков происходящих в ЦНС и черепе патофизиологических процессов [186].

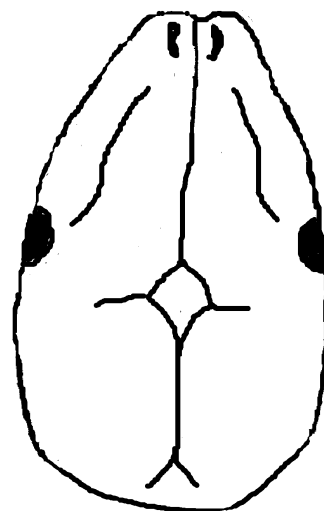


Рисунок 3.31 – Передний родничок у новорожденных ежей («стандартная» ромбическая форма)

По мере окостенения черепа передний родничок у ежей не зарастает: у особей в возрасте до 3 месяцев брегматическая кость присутствует в 100 % случаев ($n = 42$), причем форма ее – только множественная. Это свидетельствует о наличии патогенных факторов, не только препятствующих зарастанию переднего родничка, но и вызывающих образование добавочных островков окостенения. В июле 2006 г. зарегистрирован уникальный случай (рисунок 3.32): в черепе сеголетка (возраст около 1,5 месяца; кондилобазальная длина 46,3 мм) не было брегматической кости (отсутствовала она и с внутренней, мозговой стороны). Однако венечный и метопический швы были значительно искривлены и напряжены в точке брегмы; лобные кости явно вздуты, при этом прилегающие участки лицевого и мозгового отделов сильно истончены.

Указанные патоморфологические признаки достоверно подтверждают внутричерепную гипертензию. Отсутствие в таком черепе (единичный случай) брегматической кости согласуется со сведениями из клинической медицины, согласно которым ЦНС молодых особей обладает высокой степенью компенса-



Рисунок 3.32 – Череп сеголетка без брегматической кости (истонченные участки лобных костей – темные)

торных процессов [54, 69]. Можно предполагать, что сеголетки, в черепе которых по тем или иным причинам не формировались добавочные кости для уменьшения внутричерепного давления, имеют повышенную смертность. Высказанная гипотеза согласуется с расчетами, согласно которым из числа родившихся летом сеголетков после зимовки до периода размножения доживает лишь около 30 %.

По мере взросления особей отдельные кости во множественной брегматической кости срастаются. Так, у взрослых ежей, пойманных на стационаре Ченки ($n = 63$), множественная форма кости отмечается в 17,5 % случаев, стационаре Уза ($n = 81$) – 19,8 %, стационаре Горваль ($n = 26$) – 19,2 %. Хорошо известно, что развитие многочисленных добавочных костей является одним из следствий патологических процессов, перенесенных в раннем возрасте, а значит, добавочные кости имеют в таком случае индикационное значение. У взрослых ежей

(рисунок 3.33) доминируют три формы кости – неопределенная (0,365; 0,284; 0,385), ромбическая (0,302; 0,407; 0,308), множественная (0,175; 0,198; 0,192).

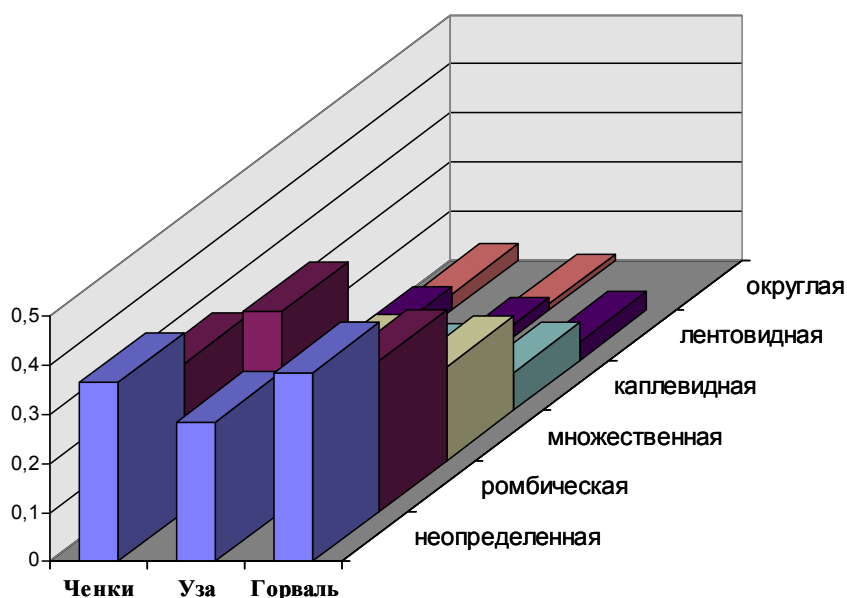


Рисунок 3.33 – Частота встречаемости на территории Гомельской области форм брегматической кости у взрослых ежей

Изменение «стандартной» ромбической формы кости в неопределенную свидетельствует не только об усилении асимметричности черепа, но и о нарастании компенсационных процессов, направленных на «сшивание» частей свода. Нельзя исключать и нарушение равновесия функций остеокластов и остеобластов. Высокая частота встречаемости множественной брегматической кости говорит о наличии факторов, препятствующих зарастанию переднего родничка. Следует обратить особое внимание на брегматическую кость с *удлиненным зубцом со стороны лобных костей* (рисунок 3.34), соединенную с лобными и теменными костями чешуйчатым швом (*sutura squamosa*).



Рисунок 3.34 – Черепа с удлиненным зубцом брегматической кости

Вытянутый зубец брегматической кости со стороны внутренней поверхности (*facies interna*) свода подходит к слепому отверстию (*foramen caecum*), на дне которого расположено отверстие для эмиссарной вены (*vena emissaria foramen caecum*), легко регистрируемое при снятии лобных костей (рисунок 3.35, 2). Эмиссарная вена слепого отверстия соединяет вены подслизистого слоя носовой полости с передним отделом верхнего сагиттального синуса (*sinus sagittalis superior*). Следует обратить также внимание и на некоторые особенности внутренней стороны свода черепа (кальцинирование отверстий эмиссарной вены), которые подтверждают течение патофизиологических процессов и формирование брегматической кости (см. подразд. 3.5).

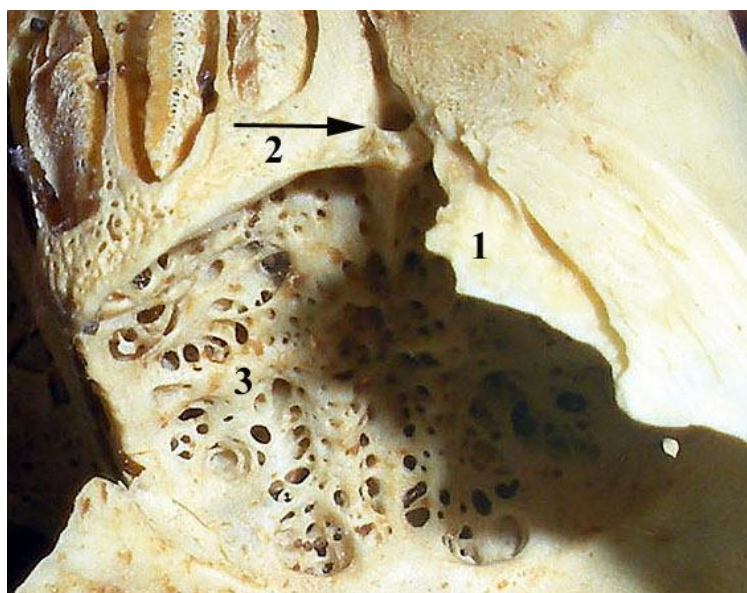


Рисунок 3.35 – Расположение отверстия эмиссарной вены:

1 – лобная кость; 2 – отверстие для эмиссарной вены;
3 – решетчатая пластинка и отверстия

Удлиненность (до 4–5 мм и более) зубца брегматической кости выявляется приблизительно в 15 % случаев у взрослых ежей. Такое шиловидное удлинение брегматической кости в черепе человека наблюдается при медленном развитии гидроцефалии, чаще открытой [67]. Сведения из медицинской практики согласуются с полученными нами результатами, относящимися ко времени образования такого шиловидного зубца в черепе ежа. Небольшие (1–2 мм) отростки брегматической кости начинают образовываться, как правило, к концу лета и началу осени на первом году жизни. Из этого следует, что зубцы формируются во время и после зимовки, т. е. на втором году и старше. Данное обстоятельство указывает на обострение воспалительных процессов, т. е. на хроническое течение па-

тофизиологических процессов в нейрокраниуме. Интересен тот факт, что подобный вывод был сделан при анализе времени появления участков в своде черепа без костной ткани вокруг метопического шва.

Следует особо подчеркнуть, что наличие шиловидного отростка брегматической кости *во всех случаях* сочетается с хорошо диагностируемым вздутием лобных костей, являющимся *достоверным признаком внутричерепной гипертензии*. Кроме того, **самые длинные брегматические кости имеют только шиловидную форму.**

Зоолог Русек (1962) описал изменчивость вормиевых костей у 29 видов млекопитающих [212]. Им анализировались вариации формы, размеров, количества и локализации добавочных костей (наличие патологий в черепае, к сожалению, не учитывалось). Была исследована и серия черепов ежей (с позиции современной науки – *Erinaceus concolor s. l.*, $n = 52$), отловленных на территории Польши (окрестности Варшавы и Беловежская пуща) и Белорусского Полесья. Русек обратил внимание на самую высокую частоту встречаемости (58 %) и изменчивости формы добавочных костей среди обследованных видов именно у ежей. Но главное, сделан важный вывод: *добавочным костям нельзя придавать таксономическое значение*. Так как Русек проводил анализ изменчивости брегматической кости у белогрудых ежей, отловленных в основном на территории Полесья (Польского и Белорусского), то сравнение его данных с нашими представляет интерес по целому ряду аспектов. Временной диапазон получения выборки составляет около 50 лет, поэтому наиболее важным является выявление произошедших изменений в формировании и изменчивости добавочных костей в черепае ежей.

Сравнение двух выборок проводилось с учетом следующих краниологических характеристик: *частота встречаемости брегматической кости, максимальное количество костей во множественной ее форме, структурные особенности множественной формы добавочной кости и максимальные размеры кости. Эти характеристики в комплексе позволяют понять природу морфофизиологических процессов, влияющих на образование и формирование добавочных костей в постнатальный период.*

Проведенные исследования и сравнение двух выборок позволили получить результаты [114], которые привели к выработке важных **положений о происхождении и изменчивости кости переднего родничка.**

1 *Частота встречаемости брегматической кости у взрослых ежей, обитающих в настоящее время на территории Беларуси, составляет более 90 %, а у сеголетков (таблица 3.3) – еще выше (98 %), что превышает аналогичный показатель, [212] не менее чем в 1,5 раза (Русек не разделял*

особей по возрастам). Данный факт свидетельствует не столько о медленной облитерации швов черепа, сколько о сохранении высокой подвижности костей относительно друг друга, необходимости постоянного «сшивания» швов черепа и регуляции внутричерепного давления в постнатальный период. Чем обусловлена такая высокая динамичность элементов нейрокраниума? В мозговом отделе черепа ежей региона выявлены многочисленные по формам и часто встречающиеся патологии (истончение свода, расхождение швов на внешней и внутренней его сторонах, наличие участков без костной ткани и др.), которые доказывают протекание в центральной нервной системе патофизиологических процессов. Уместно заметить, что наличие воспалительных или дегенеративных изменений ЦНС доказано и у ежей с территории Западной Европы [167]. Из диагностируемых в лабораторных условиях заболеваний у ежей следует выделить такие, как менингит и энцефалит (с гидроцефалией). Хорошо известно, что водянка головного мозга повышает внутричерепное давление, в результате чего расходятся швы мозгового отдела черепа, истончаются кости, изменяется их форма [54].

Таблица 3.3 – Изменчивость кости переднего родничка у белогрудых ежей

Характеристика	Выборка	
	Беларусь (наши данные)	Польша и Беларусь (Pusek, 1962)
Частота встречаемости брегматической кости, %	> 90 (зимовавшие) 98 (возраст до 3 месяцев)	58
Максимальное количество костей во множественной форме брегматической кости	9–10, возможно и более	4
Структурные особенности множественной формы кости	Различные варианты, в т. ч. несколько больших костей	Одна большая кость и несколько более мелких
Максимальные размеры кости (длина/ширина, мм)	14,8/8,8	11,1/6,00

Какие факторы вызывают усиление патофизиологических процессов в костной ткани черепа и ЦНС? Комплексное изучение популяционных характеристик ежей (краниологических особенностей, половой и возрастной структуры, плодовитости, численности, смертности) дает

возможность утверждать, что одним из основных патогенных факторов, воздействующим на популяции ежей в условиях региона, является, прежде всего, неблагоприятность условий зимовки особей (постоянные оттепели, длительный период отсутствия снега). Нами доказано [99], что многие патофизиологические процессы в черепе усиливаются именно во время и после зимовки, а их обострение является одной из причин прерывания гибернации у ежей [102]. В этой связи не удивительно, что продолжительность жизни зверьков составляет, как правило, до трех лет. Доля старых особей (старше трех лет) в популяции в середине лета составляет менее 5 %, что ниже аналогичного показателя для европейских ежей более чем в четыре раза [178]. Вторым важнейшим патогенным фактором следует считать зараженность ежей целым рядом инфекций различной биологической природы, способных поражать ЦНС, вызывая менингит, менингоэнцефалит или энцефаломиелит. Несмотря на то, что микробиологические исследования популяций ежей на территории Беларуси, к сожалению, никогда не проводились, не вызывает сомнения высокая роль этих животных в сохранении природных очагов и в условиях региона. Необходимо отметить следующее: в Беларуси в последнее десятилетие увеличилось клещевленность мышевидных грызунов, зараженность клещей вирусами и боррелиями, и, как следствие, выросла заболеваемость населения клещевым энцефалитом и боррелиозом [35]. Специалисты-паразитологи [35] указывают, что численность клещей и их зараженность постоянно растет в связи с потеплением климата и возрастающими темпами антропогенного воздействия.

2 В черепе ежей с территории Беларуси выявляется гораздо большее количество брегматических костей (в 2 и более раза), нежели в сведениях [212]. Так, количество отдельных костей во множественной форме брегматической кости, по нашим данным, может быть до 9–10 (возможно, и более), но чаще всего 3–4. По сведениям же [212], 3–4 кости – это максимальное их количество, чаще всего 1–2. Таким образом, патофизиологические процессы в ЦНС и костной ткани черепа ежей, обитающих в настоящее время на территории Беларуси, не только не позволяют срачиваться швам, но и приводят к образованию дополнительных точек окостенения (о чем свидетельствует множественная форма вормиевой кости). Подсчитать точное количество брегматических костей в отдельных черепках весьма затруднительно (рисунок 3.36), что связано, во-первых, с различными типами формирования брегматической кости (вставочным и рассекающим), а во-вторых, с облитерацией швов, происходящей с различной скоростью в тех или иных участках свода черепа. При *вставочном типе* новая кость пер-

воначально располагается ниже в своде черепа между несколькими, ранее образовавшимися костями. Затем под влиянием черепного давления она устанавливается в той же плоскости, в которой лежат и другие вормиевые кости. *При рассекающем типе* большое количество добавочных костей обусловлено нарушением остеогенеза, внешне проявляющимся наличием длинных глубоких трещин в своде (эффект «землетрясения»).



Рисунок 3.36 – Черепа ежей с большим количеством (указано цифрами) брегматических костей (тип формирования костей – рассекающий)

3 Множественная форма брегматической кости может включать различные варианты сочетания крупных и более мелких добавочных костей.

Многообразие форм и относительных размеров добавочных костей, расположенных в области брегмы, определяется целым комплексом факторов, воздействующих на индуцирование добавочных островков окостенения. Основными из них являются: тип формирования добавочной кости (возможно проявление двух типов одновременно), скорость патофизиологических процессов в нейрокраниуме и время их интенсификации по отношению ко времени завершения в целом формирования черепа как органа. На рисунке 3.37 представлен один из вариантов морфологических особенностей свода черепа в области брегмы при вставочном типе формирования вормиевых костей (взрослая особь). В этом черепе можно выделить три брегматических кости. Одна из них – более раннего происхождения, и поэтому частично подверглась облитерации с левой стороны

(рисунок 3.37, А), а две других (рисунок 3.37, Б и В) – более позднего происхождения, имеют, напротив, расширение просвета швов. Лобный шов в области брегмы изогнут, края его расширены. Совокупность морфологических особенностей области брегмы указывает на усиление патофизиологических процессов, приведших к внутричерепной гипертензии и образованию двух новых костей.

4 *Максимальные размеры (длина и ширина) брегматической кости у белогрудых ежей на территории Беларуси превышают пределы, указанные [212]. Так, по нашим данным, максимальная длина брегматической кости – 14,8 мм, ширина – 8,8 мм (рисунок 3.38), а по сведениям Русек [212] – 11,1 и 6,0 мм соответственно. Полагаем, что эти существенные различия (по длине – 3,7 и ширине – 2,8 мм) обусловлены не разновеликими выборками, полученные разными исследователями, а именно усилением патофизиологических процессов, наблюдаемых в последние десятилетия. Необходимо*

упомянуть следующий факт: в Зоологическом музее БГУ (г. Минск) имеется череп ежа (инв. № 188) с двумя мелкими брегматическими костями длиной всего около 2 мм (зверек отловлен 14.06.1934 в центральной части Беларуси). Хорошо известно из медицинской литературы, что увеличение внутричерепного давления приводит к расширению просвета швов, удлинению зубцов и увеличению самих размеров брегматической кости. Все эти морфологические проявления гипертензии и выявлены у белогрудых ежей, обитающих в настоящее время на территории Беларуси.

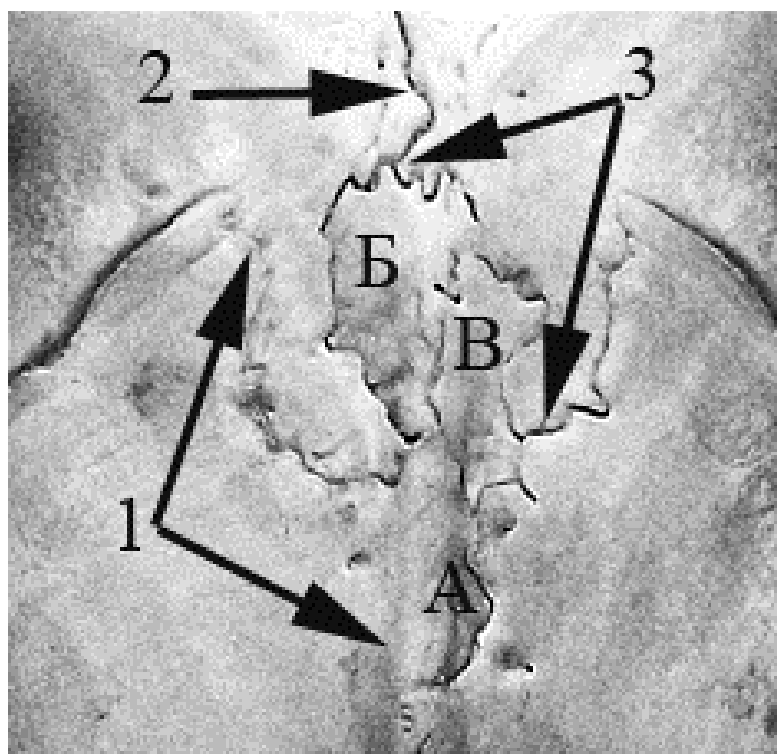


Рисунок 3.37 – Область брегмы при вставочном типе формирования добавочных костей:

1 – облитерация швов; 2 – лобный шов; 3 – расширение швов; А, Б, В – брегматические кости

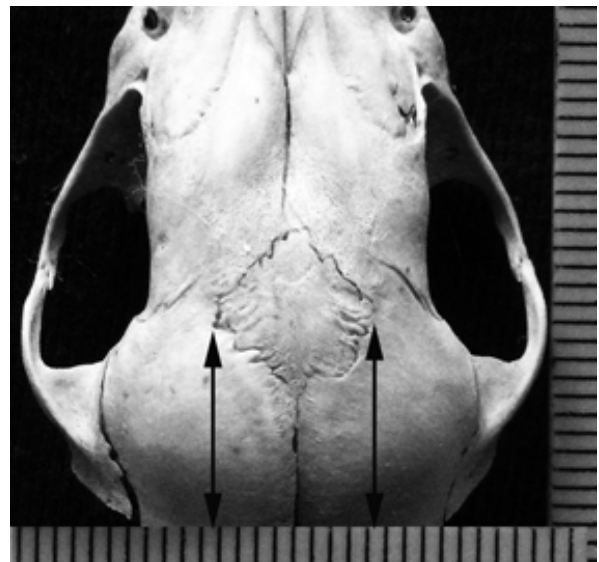
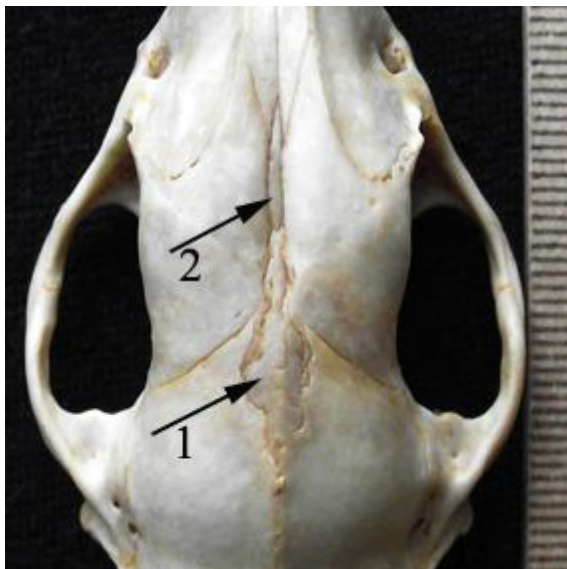


Рисунок 3.38 – Максимальные размеры брегматической кости:
слева – длина (14,8 мм), справа – ширина (8,8 мм):
1 – брегматическая кость; 2 – добавочная кость неясной классификационной принадлежности



Рисунок 3.39 – Череп ежа с длинным (14,5 мм) шиловидным зубцом брегматической кости и вытянутыми теменными костями (указано стрелками)

Указанные особенности формирования и изменчивости брегматической кости у особей северных белогрудых ежей с нынешней территории Беларуси: увеличение частоты встречаемости, большое количество отдельных костей в ее множественной форме, различные структурные варианты множественной формы, аномально большие максимальные размеры, наличие шиловидного зубца брегматической кости при ее максимальной длине (рисунки 3.34, 3.39) – подтверждают протекание патофизиологических процессов в нейрокраниуме, вызывающих внутричерепную гипертензию.

Интересен такой факт: в черепах с длинной шиловидной брегматической костью теменные кости могут быть вытянутыми, с острыми зубцами (рисунок 3.39).

Таким образом, образование новых точек окостенения и развитие брегматических костей являются формами компенсаторных процессов по уменьшению внутричерепного давления. Однако методически неверным будет предположение, что и во всех других географических популяциях ежей брегматическая кость сформирована под воздействием патофизиологических процессов: следует помнить о многофакторности ее образования [99].

3.4 Морфо-анатомические изменения внутренней поверхности свода черепа

Изменение морфологии (рельефа) внутренней поверхности свода черепа (*facies fornicis interna*) является важным признаком в диагностике заболеваний головного мозга и костей черепа. При этом высокоинформативными характеристиками являются состояние сосудистого рисунка и швов черепа. При оценке морфологии бороздок сосудистой сети анализируют изменения в положении, количестве, формы и ширины сосудов. При анализе состояния швов черепа учитывают их соответствие возрасту особи, ширину просвета, наличие добавочных костей и другие признаки. Известно, что швы черепа являются зонами роста, а шовные кости (*ossa suturalia*) формируются из самостоятельных точек окостенения. При усилении функции швов наблюдается расширение просвета и удлинение зубцов, могут формироваться множественные шовные кости. Указанные морфо-анатомические изменения особенно выражены при внутричерепной гипертензии.

Внутренняя поверхность свода черепа ежей имеет рельеф, основными элементами которого являются: швы между отдельными костями; добавочные кости (брегматическая и шовные, *os. suturalia*) и бороздки сосудистой системы.

Теменные и лобные кости соединены чешуйчатым по форме швом. Венечный шов извилистый, промежутки между костями часто расширены. Расширение просвета шва визуально легко диагностируется, так как оно может составлять до 1 мм (рисунок 3.40, *а*). В отдельных случаях (у взрослых ежей, $n = 3$, возрастные группы *adultus* + *senex*) шовная кость приподнимается над остальной частью внутренней поверхности свода (рисунок 3.40, *б*). При этом просвета шва не наблюдается.

Венечный шов может образовывать удлиненные зубцы (рисунок 3.41, *а*), которые в одном случае заходят на лобную кость, а в другом – на теменную. Длина зубцов в отдельных случаях достигает 3 мм, но

чаще всего 1,5–2,0 мм. Как известно, удлиненные зубцы придают дополнительную компенсационную прочность черепу при расширении просвета швов.

Борозды артерий могут проходить в различных направлениях. В одних черепах они берут свое начало (самые широкие) в нижней части теменной кости (рисунок 3.41 б), а в других аномально – от межтеменной кости (*os interparietale*) и направлены к лобным костям, постепенно сужаясь на периферии (см. рисунок. 3.41 а, борозды артерий *sulci arteriosi* прорисованы).

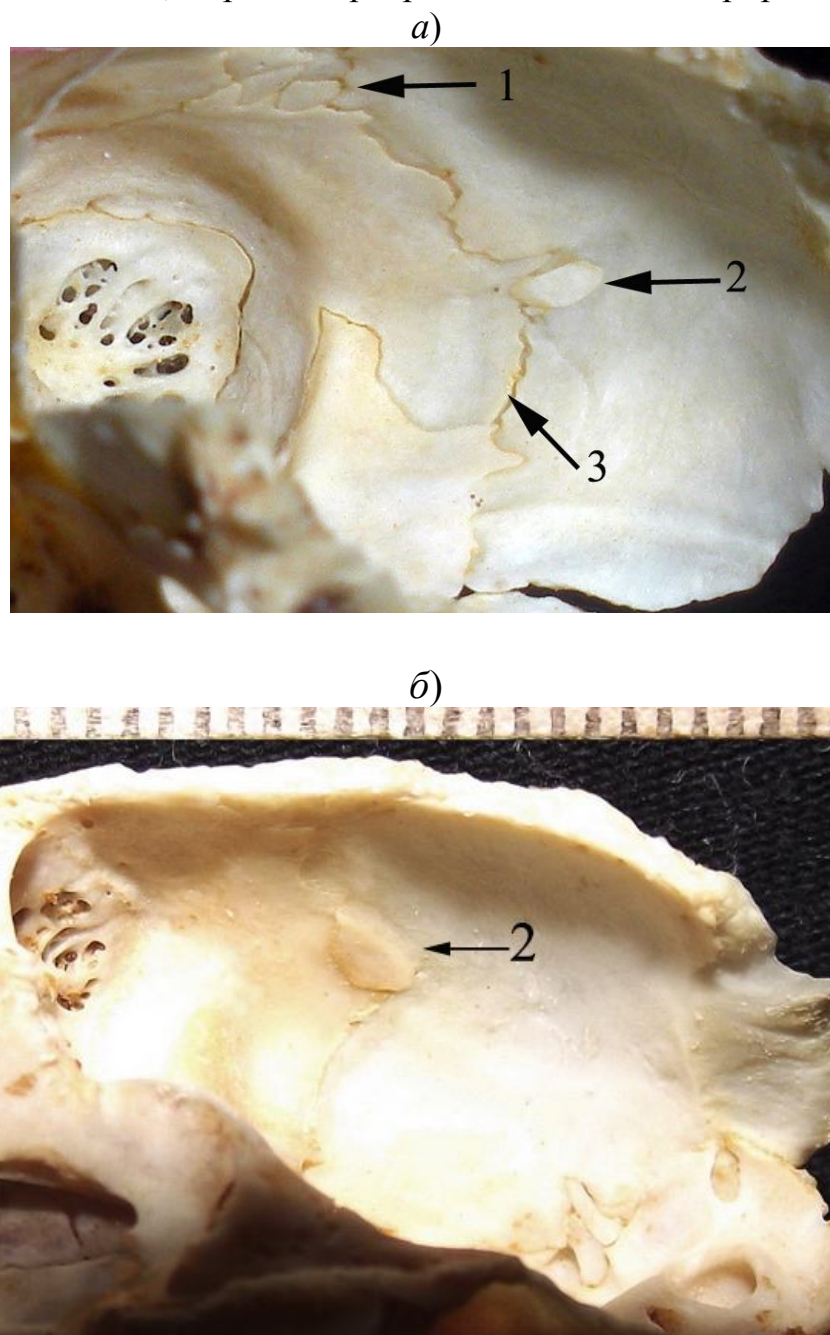


Рисунок 3.40 – Добавочные кости (1 – брегматическая, 2 – шовная) и расхождение венечного шва (3)

В некоторых черепах борозды артерий полностью выпрямляются (например, рисунок 3.41 б). Отпечатки сосудистой системы головного мозга могут и вовсе отсутствовать (как минимум, это аномалия), в таком случае рельеф черепных костей сглаживается.

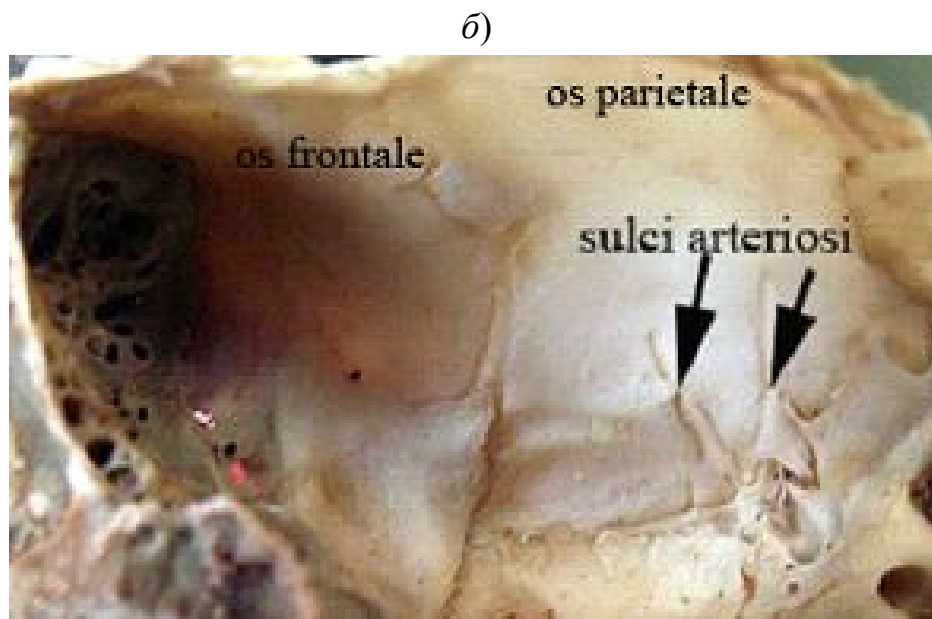
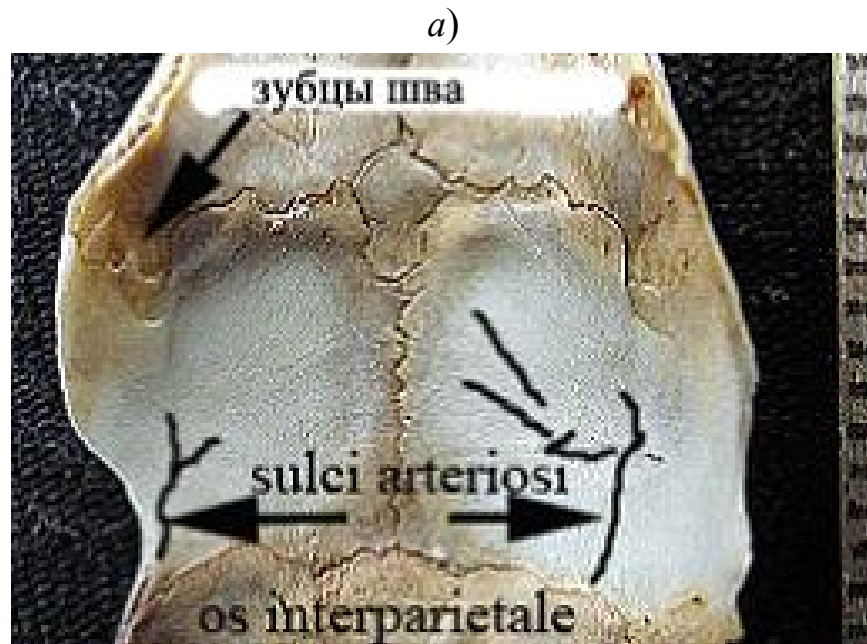


Рисунок 3.41 – Бороздки сосудистой системы (*sulci arteriosi*) различного направления:
а – от межтеменной кости; б – от нижнего края теменной кости

Чрезвычайный интерес для анализа представляет широкий участок расхождения костной ткани (рисунок 3.42), расположенный в нижней части затылочного края (*margo occipitalis*). Форма участка – треугольная.

Верхняя точка «треугольника» лежит чуть ниже теменного отверстия (*foramen parietale*). Расстояние между точками расхождения на затылочном крае составляет около 3 мм. Костная ткань свода черепа на этом участке значительно истончена, поэтому анализируемое морфо-анатомическое изменение следует классифицировать как патологию. Можно предположить, что она связана и с системным нарушением у ежей обмена солей кальция [93].

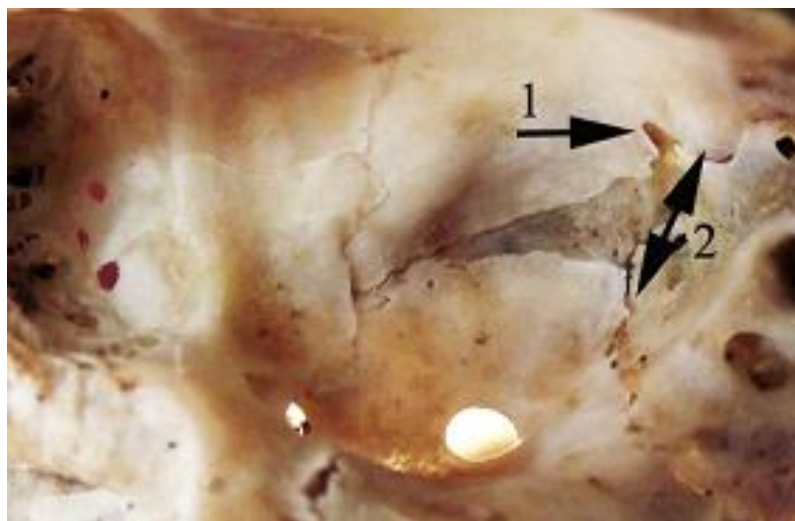


Рисунок 3.42 – Особенности морфологии затылочного края:
1 – теменное отверстие, 2 – расхождение костной ткани

Проанализированы возрастные изменения внутренней стороны свода черепа ежей по следующим характеристикам: наличие островковых костей, удлиненных зубцов венечного шва, аномалий сосудистого рисунка и расхождения костной ткани (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Частота встречаемости некоторых морфо-анатомических изменений внутренней поверхности свода черепа у ежей различных возрастов

В процентах

Возрастная группа	n	Вид изменений			
		Наличие шовных добавочных костей	Наличие удлиненных зубцов венечного шва	Отсутствие сосудистых отпечатков или их направление от межтеменной кости	Расхождение костной ткани на затылочном крае
Subadultus	30	36,7	80	6,7*	–
Adultus	30	46,7	10	16,7	13,3
Senex	15	26,7	13,3	40,0	33,3
* Выявлен только один вид изменений – отсутствие отпечатков.					

Известно, что морфологические изменения, возникающие в ходе течения хронических заболеваний, являются адаптивно-приспособительными реакциями. Наличие *os. suturalia* у значительной доли особей всех возрастов свидетельствует о сохранении повышенной функции швов мозгового отдела черепа в течение всей жизни особей. Это обстоятельство вызвано усилением патофизиологических процессов во время зимовки особей. Так, доказано, что длинные шиловидные зубцы брегматической кости, а также участки без костной ткани вокруг метопического шва начинают формироваться в зимний период.

Резкое уменьшение (с 80 до 10 %) частоты встречаемости удлиненных зубцов венечного шва по мере взросления особей объясняется не только завершением в целом формирования черепа как органа, а также включением других адаптационных механизмов, направленных на понижение внутричерепного давления. Как известно, при гипертензии включающиеся компенсаторные механизмы кровотока приводят к изменению сосудистого рисунка черепа, происходит расширение существующих и создание новых путей оттока.

Полученные нами результаты полностью согласуются с медицинскими сведениями: у ежей возраста *subadultus* выявлен только один вариант расположения борозд артерий – в нижней части теменной кости (см. рисунок 3.41, б), а у ежей возрастов *adultus* и *senex* – два варианта (см. рисунок 3.41, а и б). Кроме того, доказано: у взрослых ежей преобладают такие варианты количества отверстий эмиссарной вены, которые обеспечивают больший поток крови. Этот факт также подтверждает расширение сосудистой системы головного мозга, происходящее при внутричерепной гипертензии. Об усилении патофизиологических процессов свидетельствует и увеличение частоты встречаемости расхождения костной ткани на затылочном крае по мере взросления особей.

Адаптивно-приспособительные изменения внутренней поверхности свода черепа: расширение просвета швов; сохранение удлиненных зубцов венечного шва на протяжении всей жизни особей (в 10 % случаев взрослых особей); образование новых путей кровотока у взрослых особей, а также увеличение с возрастом частоты встречаемости расхождения костной ткани – являются достоверными признаками внутричерепной гипертензии. Выявленные морфо-анатомические особенности находятся в соответствии с зарегистрированными патологиями наружной стороны поверхности свода, а именно, расхождением швов и истончением лобных костей.

Следует обратить особое внимание и на некоторые другие особенности внутренней стороны свода черепа, в частности вариации количества отверстий эмиссарной вены (*v. e. foramen caecum*). Так как эмиссарные

вены соединяют синусы твердой оболочки головного мозга (*sinus durae matris*) с наружными венами головы, то их расположение и диаметр отверстия имеют важное значение в диагностике сосудистых заболеваний головного мозга.



Рисунок 3.43 – Череп с двумя отверстиями для эмиссарной вены (указано)

У сеголетков вариант *a* отмечен в четырех случаях (13,3 %), *б* – в семи (23,3 %), *в* – в трех (10 %), *г* – в пяти (16,7 %), одно отверстие – в восьми (26,7 %), четыре отверстия – в одном (3,3 %), пять отверстий – в одном, восемь отверстий – в одном. Всего в 22 случаях из 30 (73,3 %) количество отверстий эмиссарной вены больше одного, что более чем на порядок превышает аналогичный показатель у взрослых особей (5 %).

В случае большого количества отверстий (четыре и более) их диаметр, как правило, в несколько раз уменьшается. Рассмотрим ука-

Обследование черепов (при снятии лобных костей) с шиловидным отростком брегматической кости у взрослых особей ($n = 40$) выявило только два варианта количества отверстий для эмиссарной вены: у 38 особей (95 %) – одно отверстие (см. рисунок 3.35) и у 2 особей (5 %) – два отверстия (рисунок 3.43). Диаметр отверстий – 0,5 – 0,75 мм.

У сеголетков ($n = 30$) количество отверстий – от 1 до 8 включительно, при этом конфигурация их расположения может быть различной (рисунок 3.44): линейной (варианты *a*, *б*), треугольной (*в*), диагональной (*г*) и другой, более сложной по мере увеличения количества отверстий.

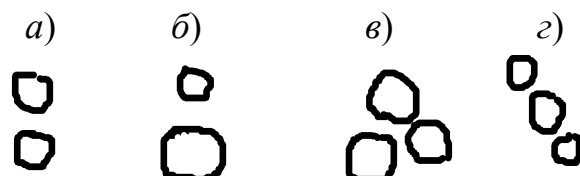


Рисунок 3.44 – Некоторые из дополнительных вариантов расположения и количеств отверстий эмиссарной вены у сеголетков:

a – два малых, расположение линейное; *б* – одно большое и одно малое, расположение линейное; *в* – три больших, расположение треугольное; *г* – расположение диагональное

занные варианты не по количеству отверстий, а по их пропускной способности. В таком случае варианты Б, В и одиночные составляют 60 %, т. е. абсолютно преобладают такие варианты количества отверстий эмиссарной вены, которые обеспечивают больший поток крови. Данное положение согласуется с известным в медицине фактом о расширении венозной сети при внутричерепной гипертензии. Следует добавить, что на расширение венозной системы указывает и выявленное ранее большое количество теменных отверстий (*f. parietale*) у белорудых ежей региона – максимально четыре. Как известно, через теменное отверстие проходит теменная эмиссарная вена (*v. emissaria parietalis*), соединяющая верхний сагиттальный синус и поверхностную височную вену.

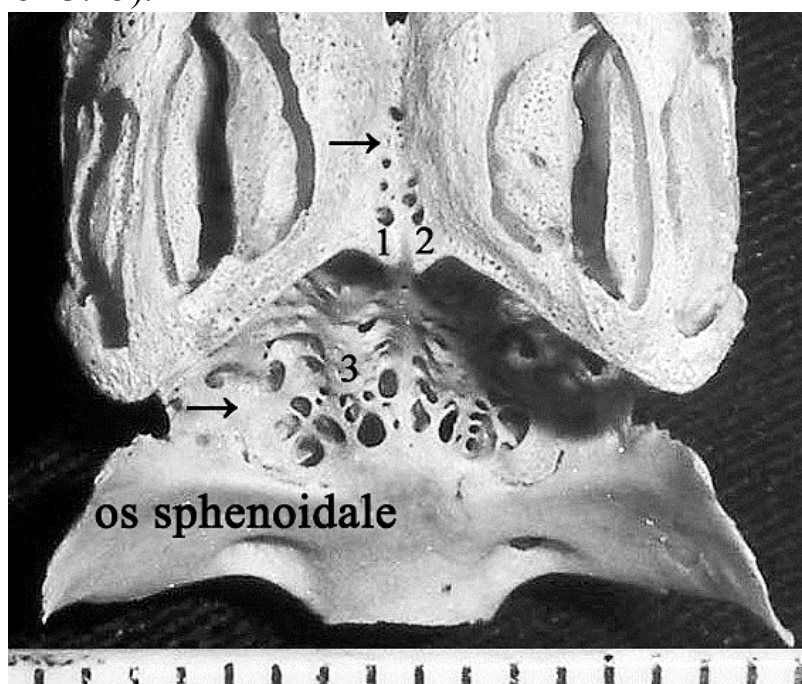
В чем причина более значительной изменчивости количества отверстий для эмиссарной вены у сеголовок (1–8 отверстий) по сравнению со взрослыми особями (1–2 отверстия)? Теоретически причинами указанного факта могут быть:

- повышенная смертность сеголовок с большим количеством отверстий эмиссарной вены в зимний период (летальный фенотип?). В пользу данной гипотезы свидетельствуют полученные нами расчеты, согласно которым доля сеголовок, доживших до возраста размножения, составляет всего около 30 %;

- кальцинирование «добавочных» отверстий для эмиссарной вены. И эта гипотеза не противоречит научным сведениям, согласно которым в черепе человека кальцификация артериовенозных аномалий развития наблюдается почти в 30 % случаев [71]. О реальности протекания этого патофизиологического процесса в черепе ежей может свидетельствовать и тот факт, что кальцинирование решетчатой пластинки и отверстий у отдельных особей нами установлено (рисунок 3.45).

Рисунок 3.45 – Внутричерепное кальцинирование (сеголовок, лобные кости сняты):

1, 2 – два ряда отверстий эмиссарной вены; 3 – решетчатая пластинка и отверстия (кальцинированные участки на решетчатой пластинке указаны)



Нельзя исключать и того, что причина «исчезновения» «дополнительных» отверстий эмиссарной вены – многофакторная. Вместе с тем, внутричерепная гипертензия приводит к расширению венозной системы головного мозга, на что указывают большое количество отверстий для эмиссарной вены на дне слепого отверстия (1–8) и теменных (1–4). Абсолютное доминирование (в 95 % случаев) у взрослых особей варианта с одним отверстием для эмиссарной вены предполагает элиминацию в зимний период сеголетков с большим количеством отверстий или кальцинирование указанных отверстий.

Во многих черепах с внутренней стороны четко просматриваются сильно истонченные участки (в некоторых – небольшие, 1–2 мм – «окна») в лобных костях (рисунок 3.46, 1), а также в теменных – от вдавливания кровеносных сосудов (рисунок 3.46, 2).

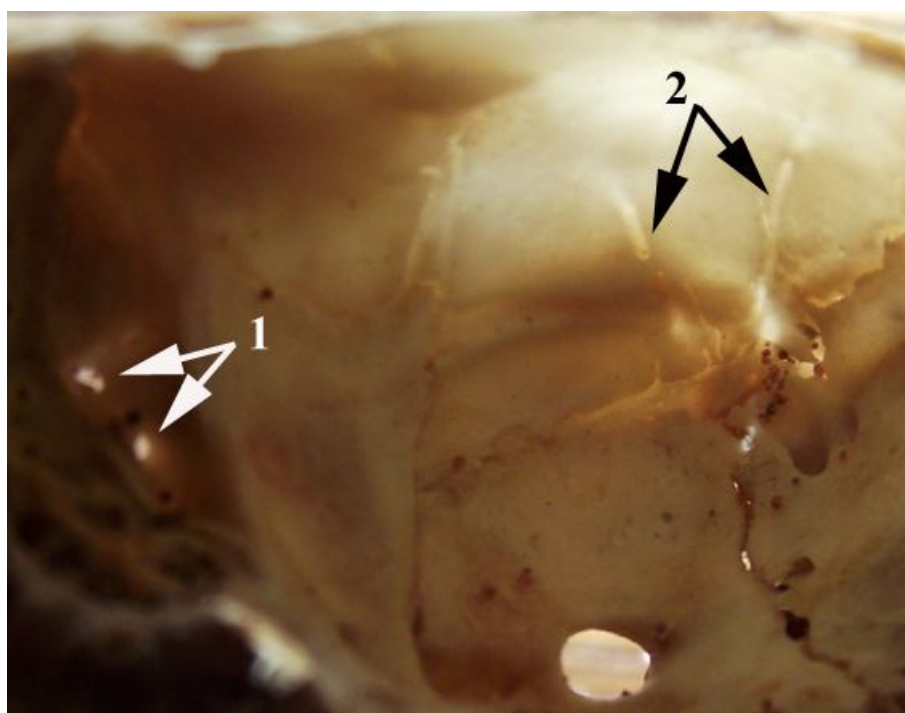


Рисунок 3.46 – «Окна» истонченных лобных костей и участков в теменных (оттиск сосудов) (обозначения в тексте)

В отдельных черепах вся внутренняя поверхность свода имеет сложную структуру и включает: многочисленные удлиненные зубцы (рисунок 3.47, 1), добавочные швы на лобной кости, отдельные участки которых кальцинировались (рисунок 3.47, 2) и многочисленные участки остеолиза лобной и теменной костей (рисунок 3.47, 3).

Представленные факты (см. рисунки 3.46 и 3.47) показывают многообразие морфо-анатомических изменений, происходящих в своде под воздействием патофизиологических процессов.

Требует особого изучения в дальнейших исследованиях (с использованием оптической техники) наличие в лобных и теменных костях округлых участков просветления, в среднем около 2 мм (рисунок 3.48). С наружной и внутренней поверхностями эти участки никаких видимых морфо-анатомических изменений не имели. Подобные морфологические особенности выявлены и в черепах европейского крота, обитающего на территории Гомельского района (см. подразд. 3.8). Следует указать, что эта «пятнистость» не вызвана своеобразием методик очистки черепов от тканей. Так, подобная «окраска» четко наблюдается и в свежей кости.

Морфо-анатомические особенности внутренней стороны свода находятся в соответствии с выявленными патологиями наружной стороны, а именно расхождением швов и истончением костей.

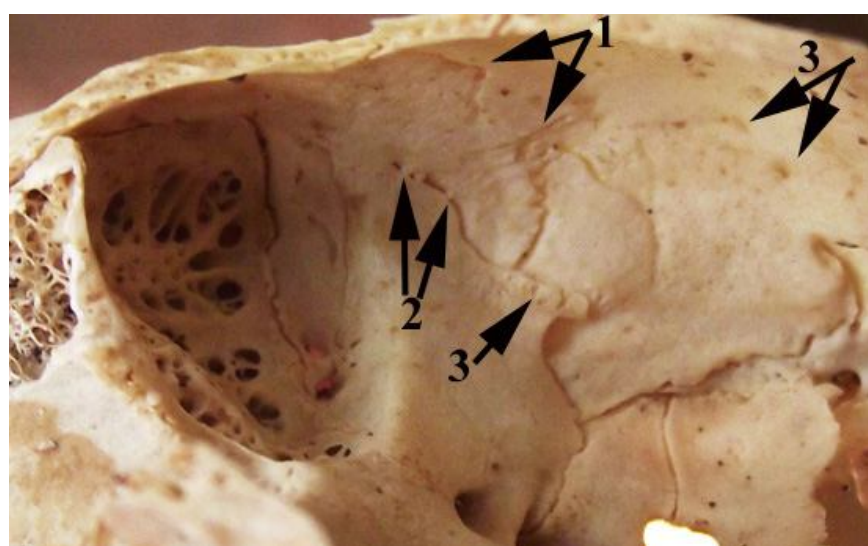


Рисунок 3.47 – Сложная морфология внутренней поверхности (обозначения в тексте)

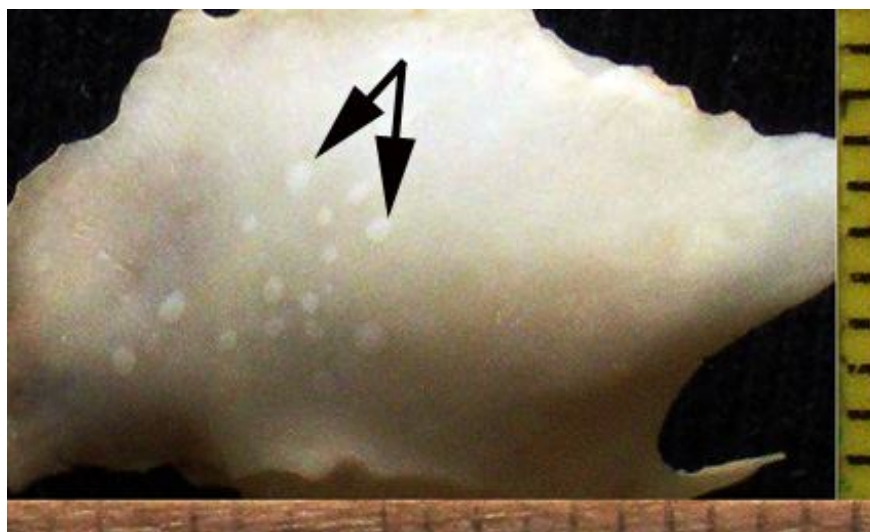


Рисунок 3.48 – «Пятнистость» теменной кости

3.5 Особенности патофизиологических процессов в верхней и нижней челюстях

Повреждения (поражения) костной ткани челюстей у животных могут быть очень разнообразными: одонтогенные опухоли (амелобластома, одонтома, миксома, цементома) и неодонтогенные опухоли (остеома, фиброма, гемангиомы, гигантоклеточная гранулема), кисты (боковая периодонтальная, фолликулярная), воспалительные заболевания кости (остеомиелит) и др.

В результате анализа выявлены патологии верхней челюсти различной локализации: экзостоз (нарост на кости, образованный костной тканью) скуловой дуги, деформация твердого неба, остеопороз (перестройка костной ткани с уменьшением числа костных перекладин) предчелюстной кости, обширная деструкция верхнечелюстной кости в зоне корней коренных зубов с метастазированием и др. Некоторые виды патологий зарегистрированы у небольшого количества особей, что не дает возможности судить об их происхождении. Так, деформация твердого неба выявлена у двух взрослых особей (частота встречаемости – менее 1 %) (рисунок 3.49, а).

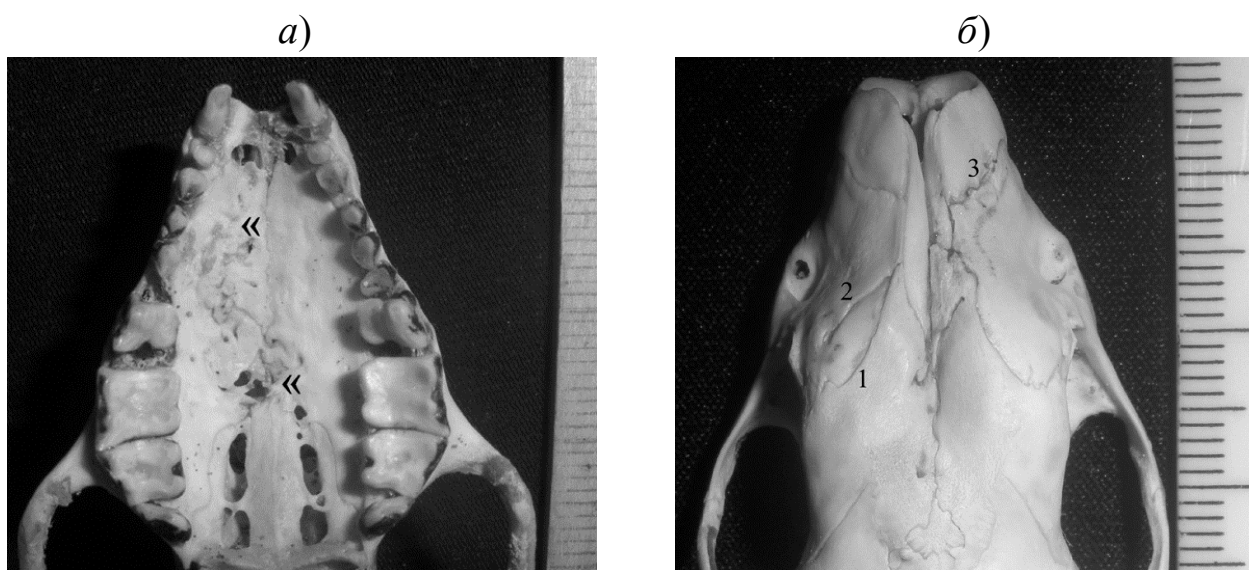


Рисунок 3.49 – Патологии верхней челюсти неясной этиологии:
а – деформация твердого неба (выделено «»);
б – искривление швов лицевого отдела ; 1 – *sutura maxillo-frontalis*;
2 – добавочный шов; 3 – *sutura maxillo-praemaxillare*

Патоморфологические изменения проявлялись в наличии двух-трех перфорированных участков и многочисленных швов, указывающих, предположительно, на нарушение остеогенеза. Кроме того, в черепах двух сеголетков (около 2 %) были сильно искривлены швы лицевого отдела, при этом носовые кости имели вмятины (рисунок 3.49, б).

Другие виды патологий встречались у значительного количества особей, что позволило выявить **два главных очага разрушения костной ткани верхней челюсти**, а также последовательность патоморфологических изменений.

Первый очаг разрушения костной ткани расположен на границе предчелюстной и верхнечелюстной костей (рисунок 3.50). Данная патология выявляется у более чем 70 % взрослых особей.

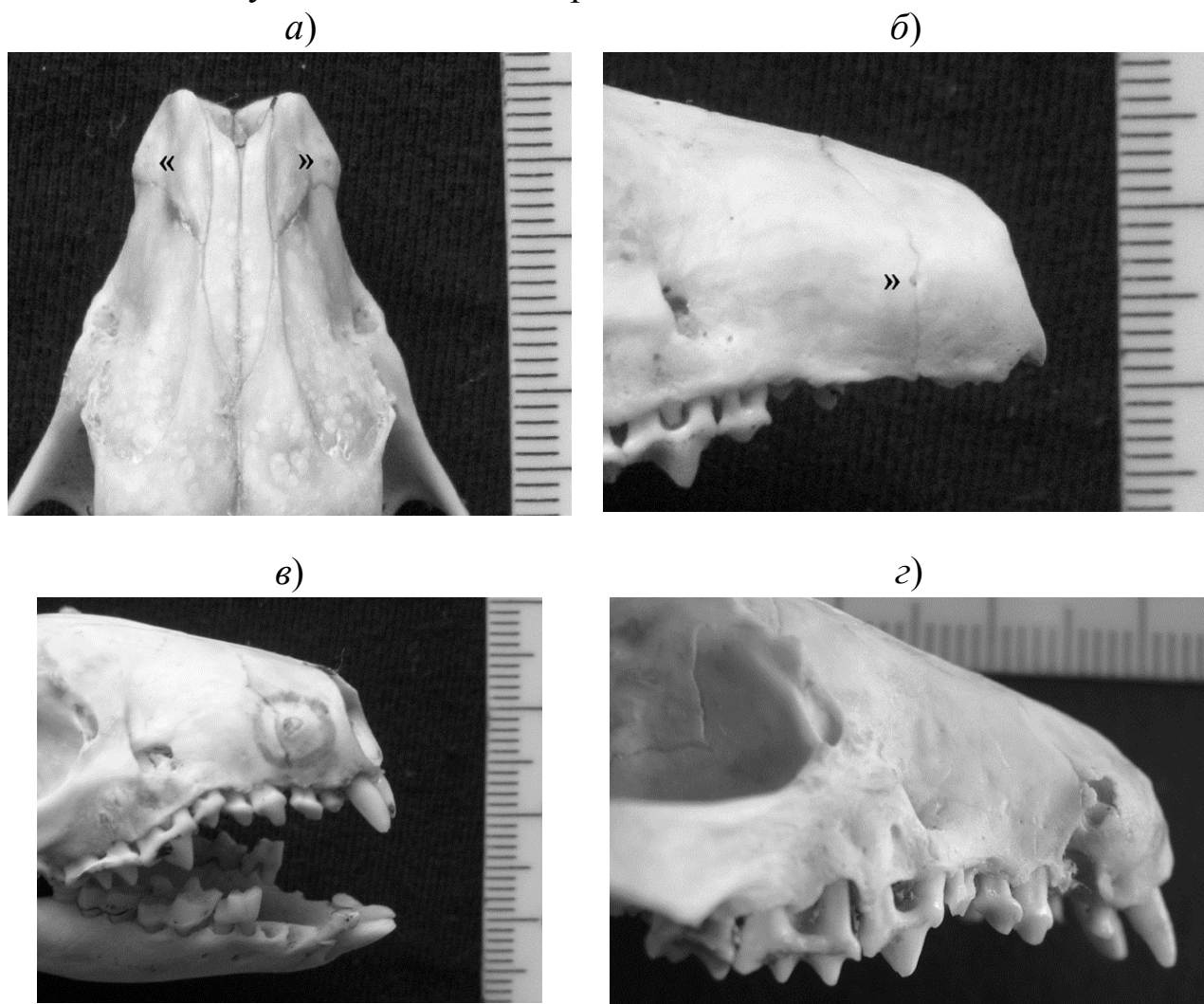


Рисунок 3.50 – Разрушение костной ткани на границе предчелюстной и верхнечелюстной костей:

а – появление симметричных участков вздутия: *б* – появление очага разрушения предчелюстной кости; *в* – расширение очага разрушения (выделено кругом); *г* – поражение прилегающих участков предчелюстной кости

На начальном этапе патофизиологического процесса в абсолютном большинстве случаев происходит симметричное вздутие левой и правой предчелюстных костей (см. рисунок 3.50, *а*). Локальные участки выпирания кости, легко диагностируемые при соприкосновении с поверхностью,

располагаются, как правило, на уровне второго или третьего резца. Затем в местах вздутия костей появляются точечные очаги разрушения (см. рисунок 3.50, б), которые со временем расширяются с образованием округлости контуров (см. рисунок 3.50, в). По мере усиления патологического процесса происходит рост атипичной костной ткани изнутри предчелюстной кости (эффект «поднимающейся глыбы»). Новообразованная костная ткань разрывает предчелюстную кость с сохранением округлых контуров. В дальнейшем рост атипичной костной ткани останавливается. Начинается разрушение прилегающих участков со стороны надкостницы (см. рисунок 3.50, г).

Указанный порядок патофизиологических процессов протекает уже на первом году, причем в отдельных случаях – за 1–2 месяца жизни ежей. Разная скорость развития патофизиологических процессов, протекающих по одной и той же схеме, дает основания полагать, что данное обстоятельство вызвано в немалой степени индивидуальностью иммунитета каждой особи.

Вызывает интерес выявление природы подобной схемы патоморфологических изменений. Анализ медицинской литературы по диагностике патологий лицевого отдела черепа позволяет принимать следующее: вздутие предчелюстной кости с одновременным формированием атипичной (см. рисунок 3.50, в) костной ткани («поднимающаяся глыба») может быть обусловлено онкологическими процессами. Новообразования в челюстных костях разделяются на первичные одонтогенные и не-одонтогенные и вторичные, развивающиеся в результате метастазирования опухолей из других органов и тканей [80]. Анализируемую форму патологии следует считать неодонтогенной опухолью. Последующее разрушение прилегающих участков (см. рисунок 3.50, г) обусловлено, по нашему мнению, воспалительными процессами, вызванными инвазией патогенными микроорганизмами. Причем скорость разрушения костной ткани в данном случае выше, чем скорость деструкции под влиянием онкологических процессов.

Следует заметить, что одновременное протекание патофизиологических процессов различной этиологии на одном и том же участке костной ткани – известный научный факт.

Второй очаг разрушения расположен у основания предглазничного отверстия (*foramen infraorbitale*) (рисунок 3.51). Удивительно то, что патофизиологические процессы и в данном случае также начинаются с вздутий верхнечелюстных костей (см. рисунок 3.51 а), причем в абсолютном большинстве случаев происходящих симметрично на обеих сторонах челюсти.

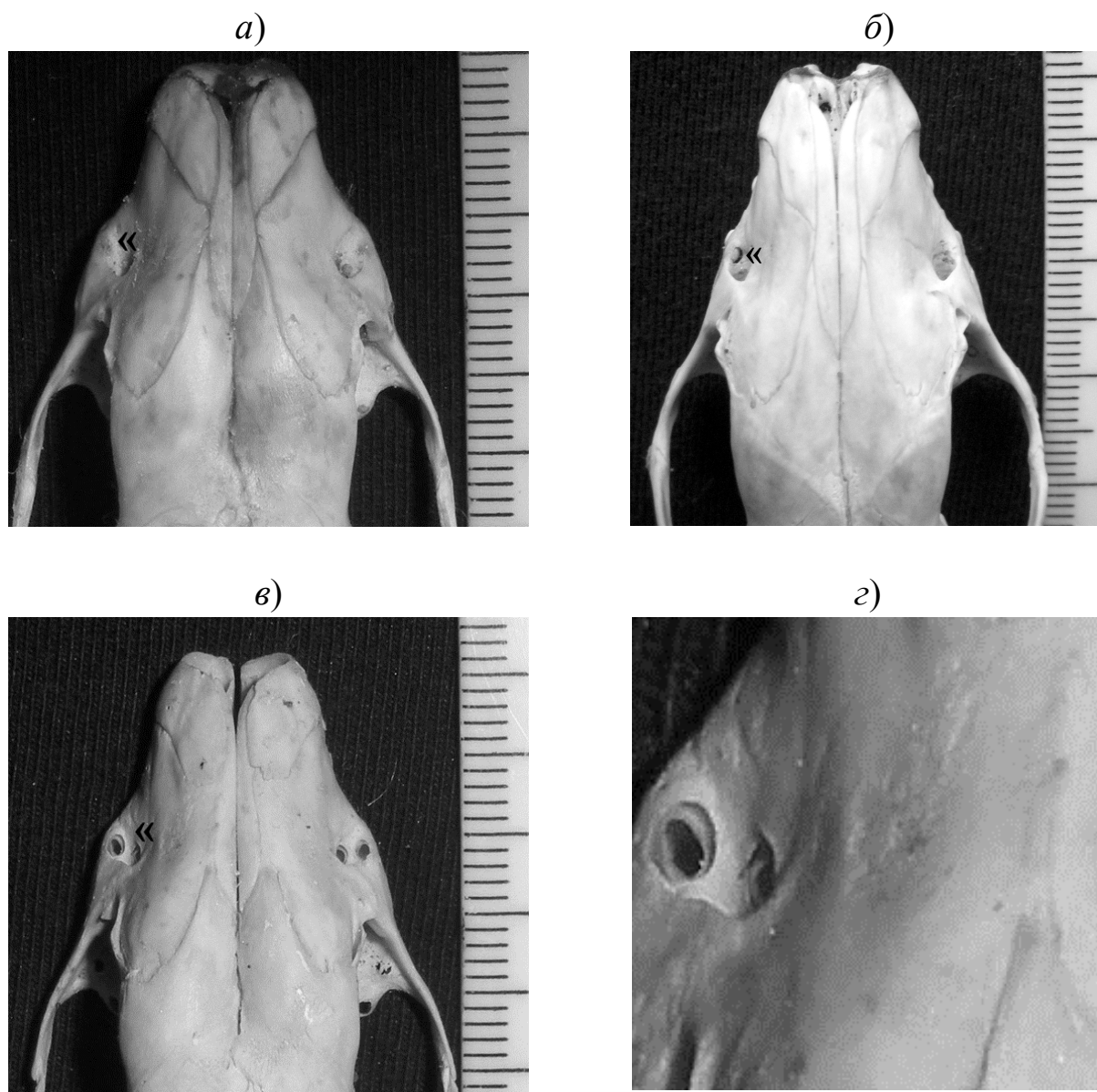


Рисунок 3.51 – Разрушение (а–г) костной ткани у основания предглазничного отверстия:

- а – появление точки вздутия на левой верхнечелюстной кости (выделено «»);
- б – перфорация левой стороны верхнечелюстной кости;
- в – перфорация костной ткани обеих сторон челюсти; г – морфология очага разрушения ткани (левая сторона, увеличено)

Вздутие костной ткани сменяет следующий патофизиологический этап – перфорация (см. рисунок 3.51, б). Перфорированный участок округло расширяется, приобретая вид соты (капсулы) с несколькими периферическими слоями (см. рисунок 3.51, в и г). Подчеркиваем, что *разрушение предчелюстной кости* (см. рисунок 3.43) *не сопровождается образованием подобной костной структуры, что дает основания утверждать о другой этиологии патофизиологического процесса.* Возможно, что подобное (см. рисунок 3.51, г) морфоанатомическое преобразование костной ткани следует считать кистой че-

люстной кости. Киста представляет собой полостное образование округлой формы, ограниченное от окружающей костной ткани соединительнотканной капсулой [80]. Как правило, кистозные поражения имеют одонтогенную природу.

Кроме двух указанных основных очагов разрушения костной ткани, имеющих различное происхождение, необходимо выделить еще одну зону интенсивных патофизиологических процессов – участок верхнечелюстной кости на границе с лобной костью, вдоль всего шва *sutura maxillo-frontalis*. Верхнечелюстная кость в указанной области у более чем 50 % взрослых особей значительно истончена (в три и более раза по сравнению с ее обычной толщиной около 0,3–0,4 мм), что приводит к ее значительной хрупкости. Причем *истончение данной области верхнечелюстной кости, как правило, сочетается с истончением и вздутием самих лобных костей*. Данное обстоятельство указывает на взаимосвязь патофизиологических процессов в прилежащих участках лицевого и мозгового отделов черепа [39].

Таким образом, в лицевом отделе черепа белогрудых ежей (*E. concolor s. l.*), обитающих на территории Беларуси, регистрируются многочисленные патологии. Анализ статистически значимой выборки позволил выявить два основных очага разрушения костной ткани верхней челюсти и последовательность патоморфологических процессов. Некоторые из зарегистрированных патологий имеют, по нашему мнению, воспалительную и онкологическую природу. Для подтверждения высказанного предположения необходимо провести гистологические (возможно, биохимические или другие) исследования костной ткани, что требует сотрудничества соответствующих специалистов.

Некоторые патофизиологические процессы, протекающие в лицевом отделе черепа, возможно, взаимосвязаны и обусловлены аналогичными в мозговом отделе, прежде всего, в лобных костях, что требует разработки **комплексной методики учета и анализа патологий и аномалий черепа млекопитающих**, которая в настоящее время отсутствует.

Высокая частота встречаемости указанных патологий, их усиление по мере взросления особей снижает жизнеспособность и продолжительность жизни ежей в регионе, что значительно омолаживает популяцию.

В нижней челюсти белогрудого ежа, несмотря на большой объем выборки, крайних форм патологий не выявлено (единичный случай представлен на рисунке 3.8). В то время как в верхней челюсти, например, только один из видов патологий – обширная деструкция верхнечелюстной кости, – встречается у 5–10 % взрослых особей (возрастные группы *adultus + senex*). Следует заметить, при анализе аномалий и патологий черепа некоторых других видов млекопитающих особенностей их проявления в верхней и нижней челюстях не выявлено [62]. Данный

факт, по нашему мнению, указывает на своеобразие патогенных факторов, воздействующих на популяции ежей.

Рассмотрим **наиболее распространенные виды патологий в нижней челюсти белогрудого ежа** в порядке убывания частоты их встречаемости.

1 *Остеолиз* (рассасывание участка кости без замещения другой тканью) в области альвеол с обнажением корней зубов, внешне проявляющийся как «проседание» костной ткани (рисунок 3.52).



Рисунок 3.52 – Остеолиз с обнажением корней зубов

Данный вид патологии в различных степенях (формах) наблюдается у 76,3 % особей (таблица 3.5). Интересный факт: в черепе человека в большинстве случаев изменения в челюстях, сопровождающиеся деструкцией или остеолитом, также локализуются в зоне корней зубов [80].

Необходимо сразу оговорить, что данный вид патологии следует отличать от остеодистрофии, которая также приводит к обнажению корней зубов [36], но характерной ее особенностью является замещение костных элементов остеидной и фиброзной тканями [49].

Таблица 3.5 – Частота встречаемости патологий нижней челюсти у ежей различных возрастов

В процентах

Возрастная группа	n	Вид патологии		
		остеолиз в области альвеол	перестройка костной структуры суставного и (или) углового отростков	экзостоз углового отростка
Subadultus	143	44,1	90,2	—
ОФР*	13	53,8	38,5	—
Adultus	231	95,7	60,2	8,2
Senex	18	100	44,4	—
Всего	405	76,5	69,4	4,7

Из медицинской литературы известно, что остеолиз обусловлен хроническим процессом и не имеет ярких морфологических проявлений на ранних этапах. О хроническом течении данного патофизиологического процесса у белогрудого ежа, обитающего на территории Беларуси, свидетельствует возрастание частоты встречаемости указанной патологии по мере взросления особей (от 44,1 % у сеголетков до 100 % у старых особей). Начальные признаки остеолиза в области альвеол можно выявить у ежей даже в возрасте до 1 месяца, как правило, на участке челюсти Pm_1 - Pm_2 . Затем патологический процесс усиливается вокруг I_1 - I_2 , постепенно поражая, хотя и в значительно меньшей степени, участок M_1 - M_3 .

В нижней челюсти, в значительной степени пораженной остеолизом, можно наблюдать перестройку костной структуры с разрежением ее элементов – остеопороз (рисунок 3.53). Различают пятнистый (мелкоочаговый) и равномерный (диффузный) остеопороз [49]. Указанную патологию (см. рисунок 3.53) следует классифицировать именно как равномерный остеопороз, так как в данном случае четко выявляется крупнопетлистый костный рисунок губчатого вещества, расширенный просвет костномозгового канала и ряд других диагностических признаков. По сведениям из медицины, равномерный остеопороз наблюдается в основном при хронических процессах, что полностью согласуется с полученными нами результатами (увеличение частоты встречаемости остеолиза в области альвеол по мере взросления ежей).

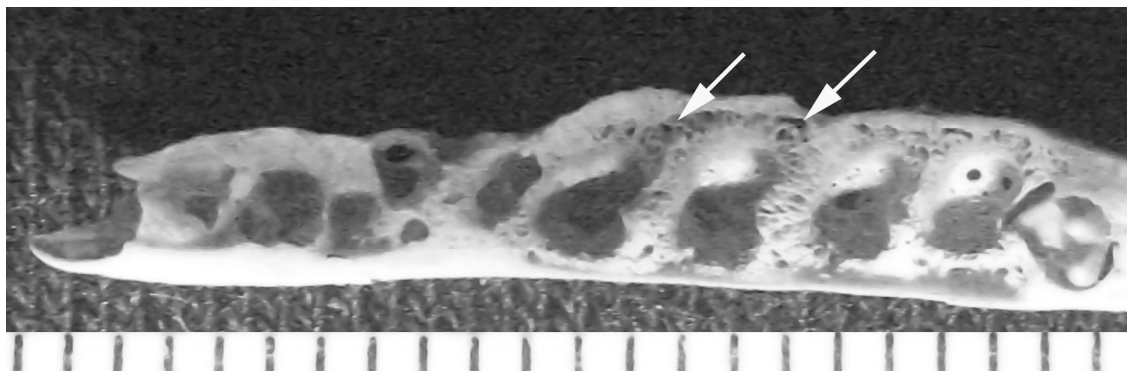


Рисунок 3.53 – Диффузный остеопороз нижней челюсти

2 *Перестройка костной ткани суставного (processus articularis) и (или) углового отростков (proc. angularis), которая начинается с появления отдельных точек (центров) разрушения надкостницы. Патологическое изменение костной структуры приводит к уплощению и прогибу внутрь суставного отростка, значительная часть которого при этом приобретает кораллоподобную пористо-ячеистую структуру (рисунок 3.54).*

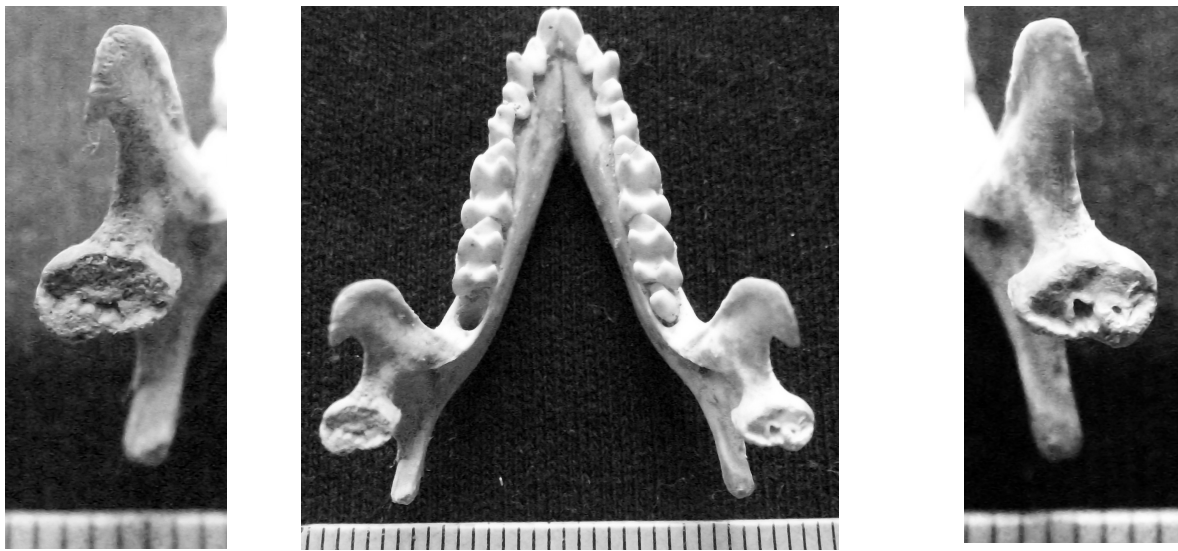


Рисунок 3.54 – Перестройка костной структуры суставного отростка

Усиление патофизиологических процессов приводит не только к расширению суставного отростка, но и, что особенно важно, к несхождению его с суставной ямкой. Подобные патоморфологические изменения должны вызывать соответствующие болевые ощущения. Поэтому данный вид патологии следует считать одним из сильных неврогенных факторов у ежей. Перестройка костной структуры углового отростка происходит в значительно меньшей степени и, как правило, не сопровождается уплощением и прогибом.

По мере взросления особей частота встречаемости указанной патологии снижается от 90,2 % у сеголетков до 44,4 % у старых особей (таблица 3.5). Кажущееся противоречие, на первый взгляд, можно объяснить элиминацией особей, у которых перестройка костной структуры суставного отростка достигает такой степени, при которой болевые ощущения становятся наивысшими. Однако более правильным, по нашему мнению, является предположение об одновременном воздействии нескольких патогенных факторов, приводящих к элиминации, особенно с учетом массовых патологий мозгового отдела черепа и в верхней челюсти ежей.

Крайняя форма подобного патоморфологического изменения суставного отростка выявлена и в черепе обыкновенной лисицы (см. рисунок 3.6). Есть основания полагать, что подобная крайняя форма перестройки суставного отростка может иметь онкологическое происхождение.

3 *Экзостоз* (нарост на кости, образованный костной тканью), располагающийся в основном на угловом отростке. Данный вид патологии (рисунок 3.55) легко диагностируется при соприкосновении с поверхностью кости (острый зубец длиной от 1 до 3 мм) и выявлен только у взрослых особей с частотой встречаемости 8,2 %.

Отложения солей кальция и экзостозы в черепе белогрудого ежа нами ранее выявлены и на других участках, в частности, на скуловой кости, в области опиостиона затылочного отверстия и на решетчатой пластинке (*lamina cribrosa*), что подтверждает высказанную точку зрения [105], согласно которой нарушения обмена кальция у ежей могут носить системный характер. Нельзя полностью отрицать и определенного (относительно ежей крайне незначительного) влияния на формирование экзостозов травм [130]. Однако необходимо добавить, что отложений солей кальция на внутренней поверхности свода черепа (*facies fornicis interna*) ежа не наблюдается. В то время как у целого ряда других видов млекопитающих (енот-полоскун, волк, лисица, енотовидная собака, ласка, горностай и др.) кальцификаты на внутренней стороне свода черепа встречаются практически у каждой особи [119–121].

а)



б)

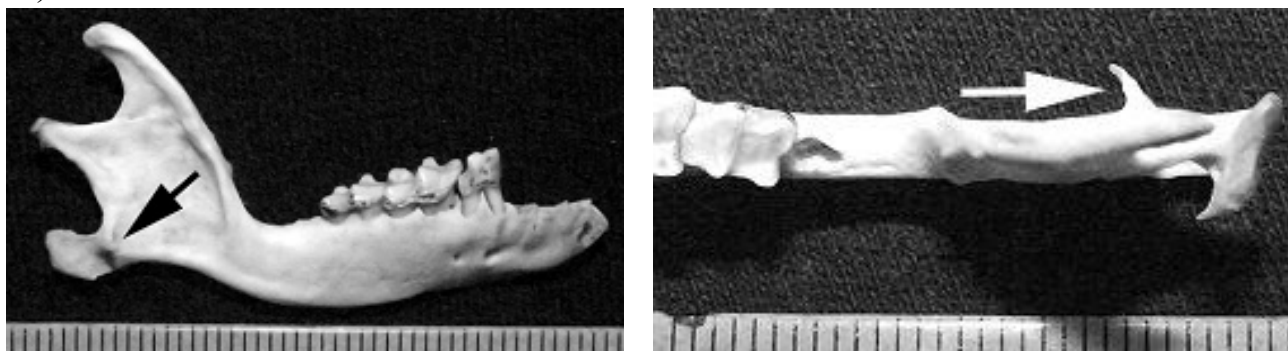


Рисунок 3.55 – Экзостоз на угловом отростке:
а – незначительный; б – сильно выраженный

Кроме вышеназванных, в нижней челюсти обнаруживаются единично и другие патоморфологические изменения (см. рисунки 3.8, 3.11 а и др.). Так, в двух случаях выявлена округлая по форме гладкая выемка костной ткани (рисунок 3.8). Данное морфоанатомическое изменение нижней челюсти не име-

ет травматической природы, так как при посттравматическом остеомиелите наблюдаются секвестры [80], которых не было в рассматриваемых черепах.

Основные выводы:

1 Патологии в нижней челюсти менее разнообразны, чем в верхней челюсти. Одной из причин этого, по нашему мнению, является воздействие дополнительных патогенных факторов, вызывающих воспалительные процессы в центральной нервной системе и приводящие к патологическим деформациям мозгового отдела черепа. В свою очередь эти деформации вызывают изменения и в лицевом отделе.

2 В обеих челюстях обнаруживаются некоторые общие патоморфологические изменения: экзостозы, лизис костной ткани в области альвеол с обнажением корней зубов и перестройка костной структуры. Отложения солей (в том числе экзостозы) подтверждают высказанную точку зрения, что нарушения обмена кальция у ежей могут носить системный характер.

3 Патологии в нижней челюсти не носят крайних, наиболее разрушительных и поэтому опасных форм. Однако некоторые из них (перестройка костной структуры суставного отростка, массивный зубчатый экзостоз) должны вызывать соответствующие болевые ощущения и изменения в поведении зверьков (факты аномального поведения ежей нами установлены).

В отдельных случаях наблюдается значительное отложение зубных камней черного цвета (рисунок 3.56). Однако данные изменения морфологии зубов не оказывают существенного влияния на жизнеспособность особей, и поэтому не учитывались нами как патологии.

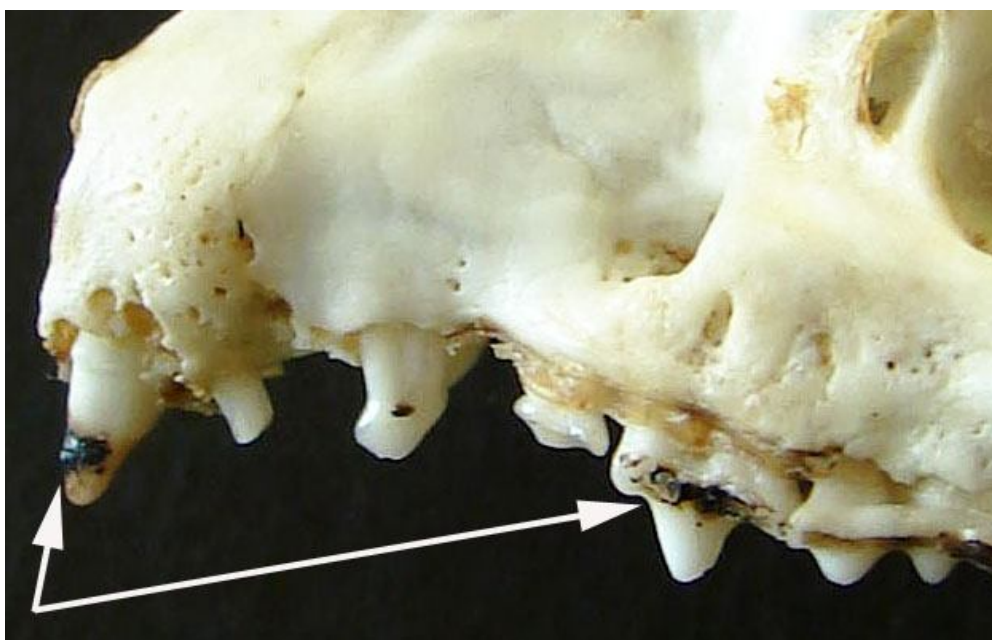


Рисунок 3.56 – Зубные камни

3.6 Диагностика обострения и ремиссии патофизиологических процессов в черепе

Диагностика патофизиологических процессов включает в себя не просто выполнение последовательных действий, но и, прежде всего, *выявление функциональных взаимосвязей между развитием отдельных частей черепа, с последующей оценкой потенциальной опасности зарегистрированных изменений.*

Пример А. Самка, пойманная 23.04.1998, стационар Ченки Гомельского района, перезимовала один раз.

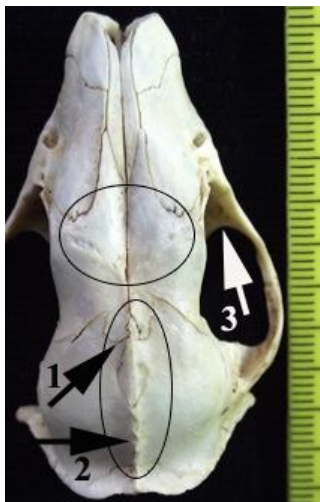
Этап 1. *Снятие промеров черепа, сравнение полученных характеристик с аналогичными по стационару, географической популяции (таблицы 1.3–1.5).*

Основные краниометрические характеристики особи (кондилобазальная длина – 53,2; ширина мозгового отдела – 27,8; межглазничная ширина – 14,4 мм и др.) соответствуют границам изменчивости аналогичных промеров у взрослых особей данного стационара, но несколько ниже средних значений. Аномалий в промерах черепа нет. С учетом незакрытых швов следует предположить дальнейший рост черепа.

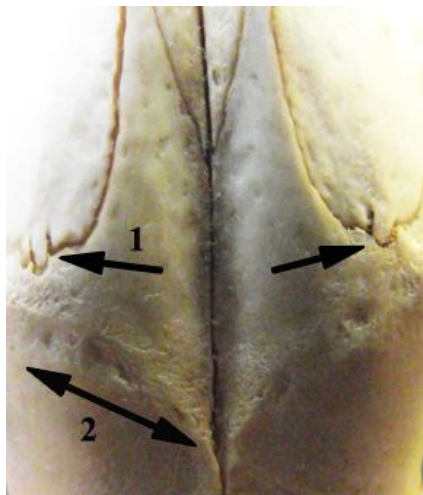
Этап 2. *Анализ морфологических особенностей различных сторон черепа (рисунок 3.57).*

При осмотре *дорзальной стороны* грубых, ярко выраженных патологий – деформаций и перфораций – не выявляется. Рост черепа не закончен, о чем свидетельствует отсутствие облитерации швов. В мозговом отделе можно выделить *два участка* (оба выделены овалом, см. рисунок 3.57, а), вовлеченные в патофизиологические процессы. *Первый* включает переднюю и среднюю части лобных костей. Швы напряжены, имеют зубчатые отростки для усиления сцепления двух соприкасающихся костей (см. рисунок 3.57, б, 1). Метопический шов в центральной части заметно расширен. Возвышения лобных костей (вдоль височных линий) имеют множественные очаги начавшегося остеолиза (см. рисунок 3.57, б, 2). *Второй* участок охватывает область брегмы и весь сагиттальный шов (см. рисунок 3.57, а, 1, 2). Брегматическая кость с правой стороны подвержена частичной облитерации, в то время как промежуток примыкающего коронарного шва значительно расширен (см. рисунок 3.57, в, 1, 2). Сагиттальный шов явно вздут, извилистый, имеет округлые расширения, накладывающиеся на разные стороны теменных костей.

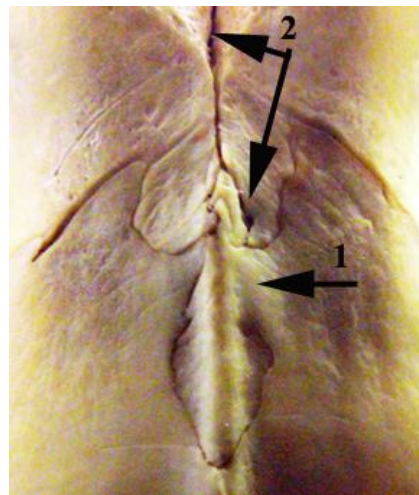
a)



б)



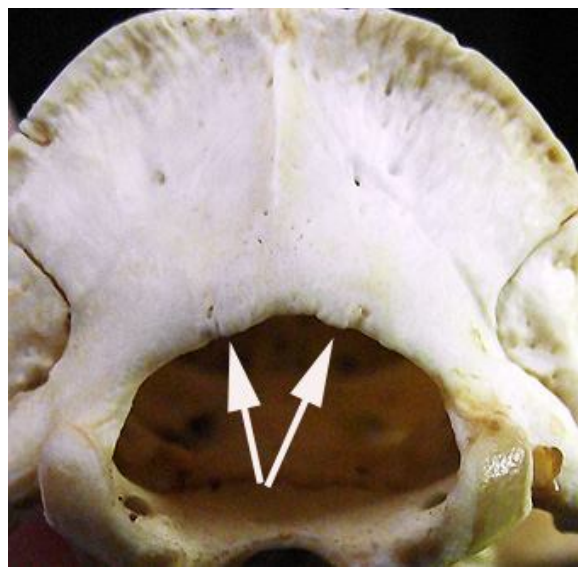
в)



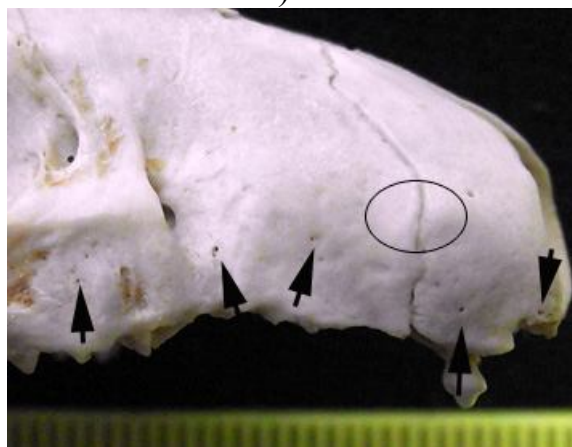
г)



д)



е)



ж)

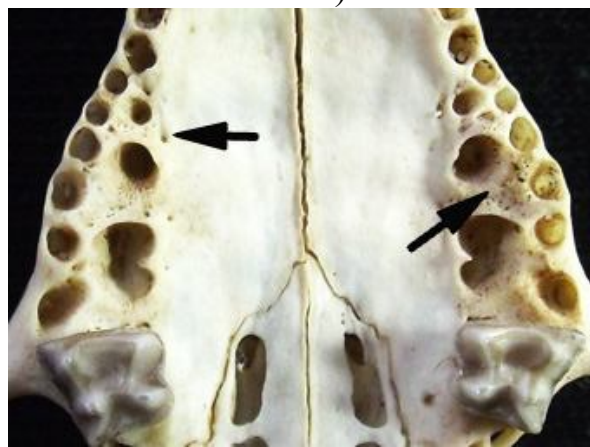


Рисунок. 3.57 – Патоморфологические особенности черепа самки (пример А) (обозначения – в тексте)

Указанные морфологические особенности двух участков свидетельствуют о протекании в нейрокраниуме патофизиологических процессов, которые не только разрушают костную ткань снаружи (остеолиз), но и не позволяют происходить облитерации швов. Расходящиеся швы являются достоверным признаком внутричерепной гипертензии. Брегматическая кость у ежей региона [114] – сверхдинамичная структура нейрокраниума, создавая новые точки окостенения и подвергаясь частичной облитерации с прилегающими швами, обеспечивает процессы роста черепа и, что не менее важно, регулирует колебание внутричерепного давления. Верхнечелюстная кость в области M_1-M_3 (см. рисунок 3.57, *з*) имеет сквозную перфорацию, что подтверждает точку зрения о длительном (хроническом) течении деструктивных процессов в костной ткани.

Морфологические особенности *затылочного отверстия* имеют особую диагностическую ценность, так как через него проходят продолговатый мозг, кровеносные сосуды и нервы. Большое затылочное отверстие вблизи опистиона незначительно кальцинировано (см. рисунок 3.57, *д*). Его ширина – 8,9 мм, а расстояние между опистионом и базионом – 6,2 мм. Соотношение этих промеров – 1,44 (у взрослых ежей стационара оно варьирует в пределах 1,09–1,52 [91]). Дальнейшее сужение расстояния между опистионом и базионом вследствие патофизиологического отложения солей кальция приведет к росту внутричерепного давления (из-за нарушения циркуляции ликвора). Внутричерепная гипертензия вызовет различные патоморфологические изменения свода: расширение просвета швов, вздутие их отдельных точек, истончение лобных и теменных костей, образование дополнительных брегматических костей.

При осмотре черепа с *латеральной стороны* (рисунок 3.57, *е*) заметны обширный (по всей длине челюсти) мелкоочаговый остеолиз (указано стрелками) и начавшееся вздутие на границе предчелюстной и верхнечелюстной костей (выделено овалом). Усиление патофизиологических процессов в области вздутия вызовет разрыв костной ткани с образованием атипичной костной ткани (эффект «поднимающейся глыбы»: анализируемую форму патологии следует считать неондонтогенной опухолью). При осмотре *вентральной стороны* верхней челюсти (см. рисунок 3.57, *ж*) также выделяется обширный мелкоочаговый остеолиз.

Этап 3. Диагноз.

Основными патофизиологическими процессами в черепе, имеющими хронический характер, являются обширный остеолиз, охватывающий всю верхнюю челюсть, и внутричерепная гипертензия. В случае усиления этих

процессов будут наблюдаться выпячивание лобных и теменных костей, истончение свода, расширение площади просветов швов, может произойти увеличение количества брегматических костей. Патофизиологические процессы в нейрокраниуме и ЦНС вызовут болевые ощущения и, соответственно, аномальное поведение. Вторичным патофизиологическим процессом является отложение солей кальция в области опистона, что усиливает внутричерепную гипертензию.

Прогноз для жизни в течение теплого периода (до зимовки) – благоприятный. С учетом наличия в популяции особей с более выраженными патоморфологическими изменениями (даже в период спаривания) можно утверждать, что рождение этой самкой детенышей реально (матка вздута).

Пример Б. Самец, пойман 23.09.2010 в пригороде г. Бобруйска (Могилевская обл.), перезимовал один раз. Из краниометрических показателей аномально высокая – минимальная ширина носовых костей (3,45 мм). Швы мозгового и лицевого отделов в значительной степени подверглись облитерации, что свидетельствует о прекращении роста черепа.

На *дорзальной стороне* диагностируются три зоны с патоморфологическими изменениями: одна – в лицевом отделе, две – в мозговом (рисунок 3.58, *а*). В лицевом отделе на левой стороне – четыре формы патологий и одна аномалия. Патологии: перфорированный участок (рисунок 3.58, *б*, 1); множественные участки истонченной верхнечелюстной костей (рисунок 3.58, *б*, 2); вздутие и перфорация на границе предчелюстной и верхнечелюстной кости (рисунок 3.58, *б*, 3) онкологической природы; обширный остеолит с обнажением корней зубов (рисунок 3.58, *б*, 5). Аномалия: два дополнительных шва, один из которых соединяется с перфорированным участком (рисунок 3.58, *б*, 4). На правой стороне лицевого отдела – участки истончения верхнечелюстной кости, вздутие на границе двух костей и остеолит с обнажением корней зубов. Истонченные участки лицевого отдела на обеих сторонах челюсти – обширны, составляют около 40 % его поверхности. Обе лобные кости явно вздуты и истончены. Расширение носовых костей могло быть вызвано названными патофизиологическими явлениями. На теменных костях имеется по одному четко наблюдаемому «окну» – истонченные участки. На правой теменной кости (рисунок 3.58, *в*) максимальная длина «окна» – 2,7, на левой – 1,8 мм. На *вентральной стороне* верхней челюсти – множественная перфорация твердого неба (рисунок 3.58, *г*).

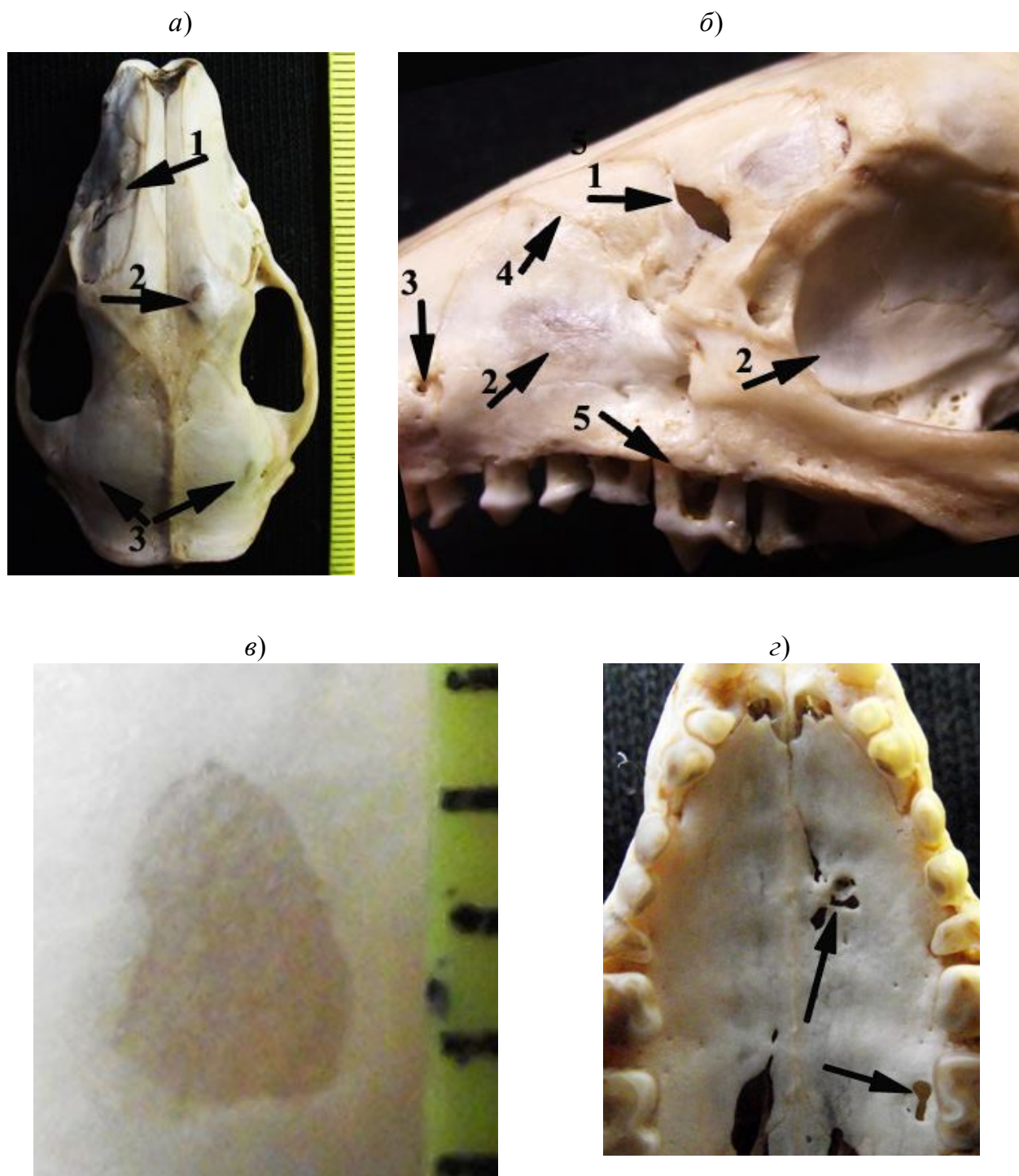


Рисунок 3.58 – Патоморфологические особенности черепа самца (пример Б) (обозначения – в тексте)

Диагноз. Основные патофизиологические процессы – комплексная деструкция с истончением верхнечелюстной кости различной этиологии, а также внутричерепная гипертензия, сопровождающаяся сильным истончением лобных и отчасти теменных костей. Вздутие и истончение костей мозгового и лицевого отделов при сочетании с практически закрытыми швами черепа дают основание

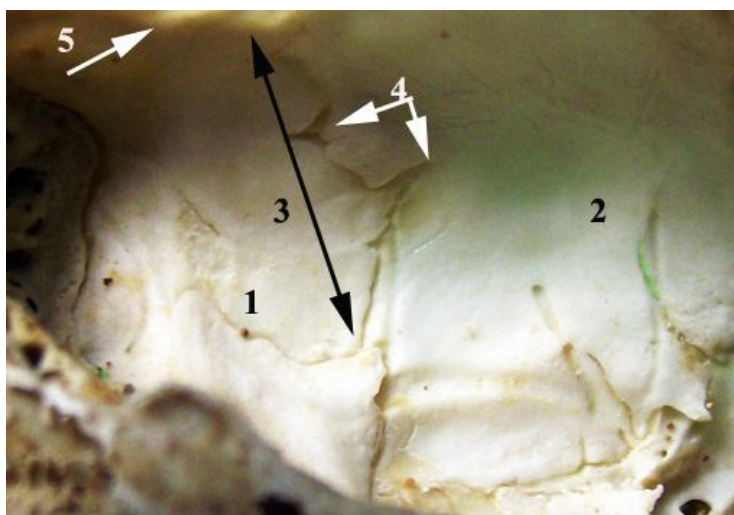
утверждать, что анализируемые патоморфологические изменения возникли на втором году жизни вследствие острого течения заболеваний. Особей с более сильным развитием комплексных патологий лицевого отдела ранее на территории Беларуси не выявляли. Прогноз для жизни в течение зимовки неблагоприятный.

Пример В. Проанализируем некоторые особенности внутренней поверхности свода у ежей различных возрастов (до года: 3, 5 и 11-месячного), в мозговом отделе которых не наблюдалось ярко выраженных патологий (рисунок 3.59). Лобную (см. рисунок 3.59, *а*, 1) и теменную (2) кости соединяет венечный шов, который с внутренней стороны свода имеет на всем своем протяжении зигзагообразную форму (3). В течение первого года жизни особей форма венечного шва не меняется: сохраняется его зубчатость (4), четко выявляются просветы между костями. Данный факт может указывать не только на продолжение роста черепа. Так, в черепе ежа 11-месячного возраста *венечный шов с наружной стороны* сильно сращен, просветов нет, но с внутренней стороны он не только расширен, но и имеет значительно измененный зубец чешуеобразной формы, причем его направление изменено на противоположное: *теменная кость заходит на лобную* (см. рисунок 3.59, *в*). Этот факт (увеличение площади налегающих друг на друга костей) свидетельствует о нарастании (усилении) компенсационных процессов по сшиванию костей черепа. То есть даже при отсутствии ярко выраженных патологий в мозговом отделе черепа патофизиологические процессы в костной ткани (и, по-видимому, в ЦНС) присутствуют. Данная точка зрения полностью согласуется с приведенным ранее *примером Б* (резкое обострение патофизиологических процессов).

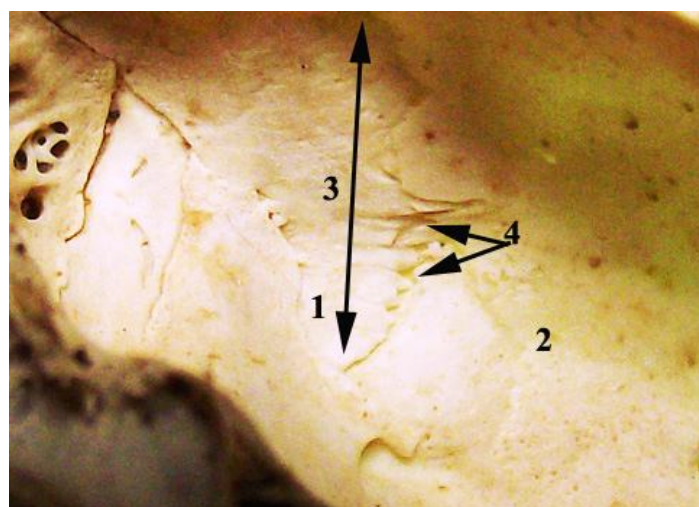
Пример Г. Рассмотрим случаи *трудно диагностируемых* аномалий и патологий мозгового отдела. На рисунке 3.60 представлены черепа взрослых ежей 12, 14 и 16-месячного возрастов.

Череп годовалого ежа (зверек отловлен 5 июня) выделяется некоторыми краниометрическими характеристиками: кондилобазальная длина – 50,1 мм; скуловая ширина – 31,3 мм (рисунок 3.60, 1 *а*). Коронарный шов снаружи значительно закрыт, это свидетельствует о прекращении роста черепа. Масса тела – 615 г. Длина тела – 190 мм. Патологий внутренних органов не выявлено, однако индекс семенника составлял всего 0,08 % (масса 502 мг), что доказывает неучастие данной особи в размножении (индекс семенника у половозрелых самцов в этот период составляет около 0,17–0,2 %).

а)



б)



в)

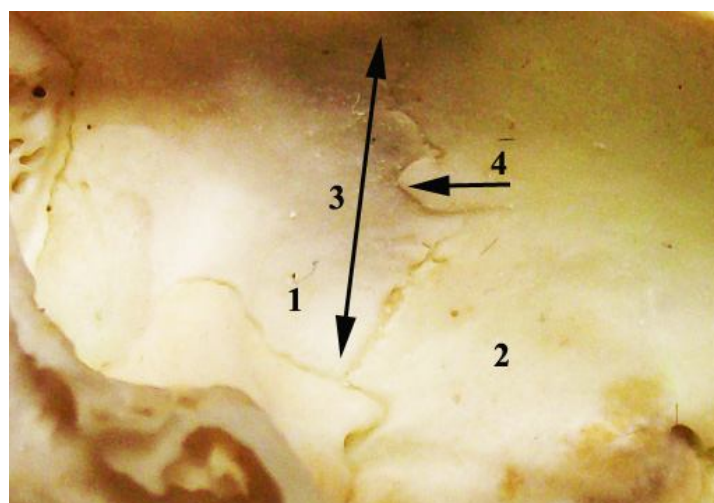
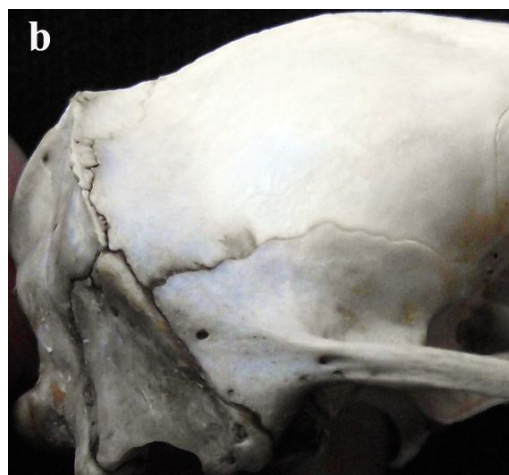


Рисунок 3.59 – Изменчивость внутренней поверхности свода у ежей различных возрастов (обозначения – в тексте):
а – 3 месяца; б – 5 месяцев; в – 11 месяцев

Возраст 12 месяцев



Возраст 14 месяцев



Рисунок 3.60 (начало) – Черепа взрослых ежей с трудно диагностируемыми патологиями

Возраст до 16 месяцев

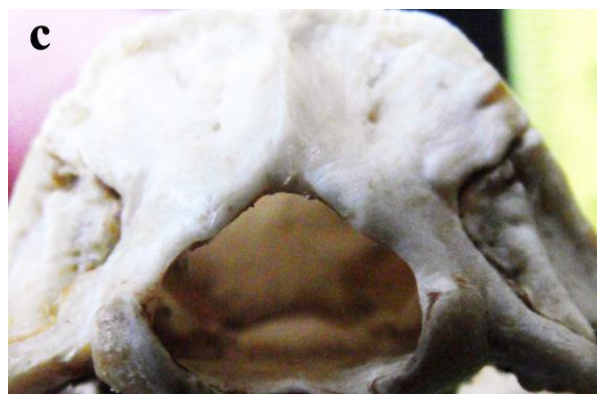
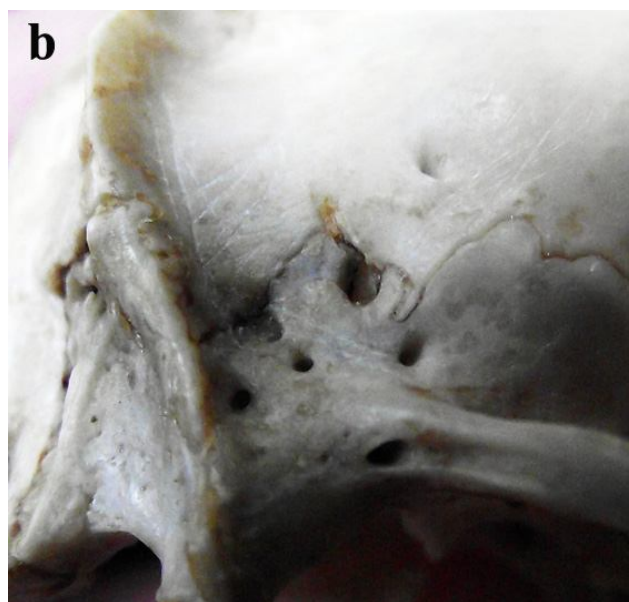


Рисунок 3.60 (окончание) – Черепа взрослых ежей с трудно диагностируемыми патологиями

Таким образом, обычные морфометрические показатели сочетаются с крайне малыми промерами черепа и недоразвитостью семенника. Одной из наиболее вероятных причин анализируемых морфофизиологических особенностей является низкая масса тела ежа при рождении.

В этом же черепе лобные кости незначительно истончены. Брегматическая кость состоит из нескольких более мелких костей (множественная форма), причем самая большая из них – редко встречающейся лентовидной формы (частота встречаемости у взрослых особей – 1–2 %). Швы между добавочными костями подверглись значительной облитерации. Наличие данной формы брегматической кости (с учетом ее нынешнего состояния) доказывает активное протекание патофизиологических процессов в своде ранее. Теменных отверстий – по одному с каждой стороны (см. рисунок 3.60, 1, b), их размер не превышает 0,8 мм, что указывает на

отсутствие расширения сосудистой системы головного мозга. Затылочное отверстие – обычной ровной, округлой формы (см. рисунок 3.60, 1, с). Анализ перечисленных морфо-анатомических особенностей мозгового отдела дает основание утверждать о стабилизации (затухании) патофизиологических процессов.

В черепе 14-месячного ежа (краниометрические характеристики соответствуют популяционным) выявлены: более сильное вздутие лобных костей, участок расхождения метопического шва (см. рисунок 3.60, 2, а), кальцинирование области опиистона затылочного отверстия (см. рисунок 3.60, 2, с). Количество отверстий в теменных костях – по два с каждой стороны (см. рисунок 3.60, 2, б), их ширина – обычная, не более 0,6 мм. Однако с внутренней стороны черепа, в месте выхода кровеносных сосудов, теменные кости явственно истончены. Общий вывод – идет усиление патофизиологических процессов.

В черепе 16-месячного ежа зарегистрированы (см. рисунок 3.60, 3, а): более сильное расхождение метопического шва, напряжение чешуйчатого шва, большое количество отверстий в теменных костях (слева – три, справа – два, причем размер одного из них превышает 1,0 мм) и в чешуе височной кости (слева – два, справа – четыре). Большое количество отверстий и их значительная ширина свидетельствуют о расширении сосудистой системы головного мозга, которое является одним из достоверных диагностических признаков внутричерепной гипертензии. В научной литературе эти отверстия указываются как «отверстия височной ветви стремечковой артерии» [26]. Вместе с тем, учитывая высокую изменчивость сосудистой системы головного мозга при патофизиологических процессах в нейрокраниуме, полагаем, что в дальнейших исследованиях нужно уточнить классификационную принадлежность выходящих из этих отверстий сосудов.

Таким образом, *патофизиологические процессы в черепе могут как обостряться, так и затухать. Последнее обстоятельство выглядит несколько неправдоподобным с учетом того, что зверьки постоянно подвергаются воздействию патогенных факторов (например, инвазии микроорганизмов и вирусов). Данное противоречие, полагаем, объясняется индивидуальностью иммунитета особей. Усиление патофизиологических процессов может происходить как постепенно, так и резко (лавинообразно). Внезапное обострение снижает возможность компенсаторных процессов.*

3.7 Предварительные сравнительные данные по патологиям в черепе ежей с территорий Беларуси и Азербайджана

Совместно с научным сотрудником Института зоологии НАН Азербайджана Н. А. Гасановым проведен анализ некоторых форм патологий, регистрируемых в черепе ежей двух географически отдаленных регионов



[122, 124]. Несмотря на сравнительно небольшую величину выборок с территории Азербайджана (18 черепов белогрудых ежей, *E. concolor s. l.*, 25 черепов ушастого ежа, *H. auritus*; места поимок – в основном Ленкоранский район и Апшеронский полуостров, рисунок 3.61), полученные предварительные данные представляют значительный научный интерес.

Рисунок 3.61 – Районы основных мест поимок ежей с территории Азербайджана [122]

E. concolor s. l. и *H. auritus* (рисунок 3.62) – обычные виды млекопитающих на территории Азербайджана, встречающиеся как на равнине, так и в предгорьях.

Проанализированы частоты встречаемости следующих патологий:

– *мозгового отдела*: наличие участков без костной ткани в области брегмы (см. рисунок 3.17), истончение лобных костей (см. рисунок 3.18). Полагаем, что эти две формы патологий не только физиологически взаимосвязаны и способны усиливать друг друга, но и являются одними из основных характеристик степени поражения нейрокрания и ЦНС;

– *лицевого отдела*: деструкция костной ткани у предглазничного отверстия (*foramen infraorbitale*) (рисунок 3.63, 1), остеолиз в области М₁–М₃ верхней челюсти (рисунок 3.63, 2), обширная диффузная



Рисунок 3.62 – *H. auritus* с территории Азербайджана (фото Н. А. Гасанова, с изменениями)

деструкция верхнечелюстной кости с метастазированием [96] и экзостоз углового отростка нижней челюсти [110]. Остеолиз – хронический патофизиологический процесс, который может быть вызван не только инфекцией различной биологической природы, но и нарушением кальциевого обмена. О нарушении кальциевого обмена свидетельствует и экзостозы.

Наиболее общими, часто встречающимися формами патологий в черепе ежей двух регионов являются разрушения костной ткани у основания предглазничного отверстия и скуловой кости, в области коренных зубов M_1-M_3 .

Как показано ранее [106], патофизиологические процессы около *f. infraorbitale* начинаются с вздутия костной ткани. Вздутие может быть симметричным (на двух сторонах челюсти одновременно) или односторонним. После вздутия костной ткани происходит ее перфорация. Однако у ежей с территории Беларуси патофизиологические процессы продолжают усиливаться: перфорированный участок постепенно расширяется, приобретает вид соты с двумя периферическими кругами (см. рисунок 3.51, з). Высказано предположение, что подобное морфо-анатомическое преобразование следует считать кистой челюстной кости. Как известно, киста – полостное образование округлой формы, ограниченное от окружающей костной ткани капсулой.

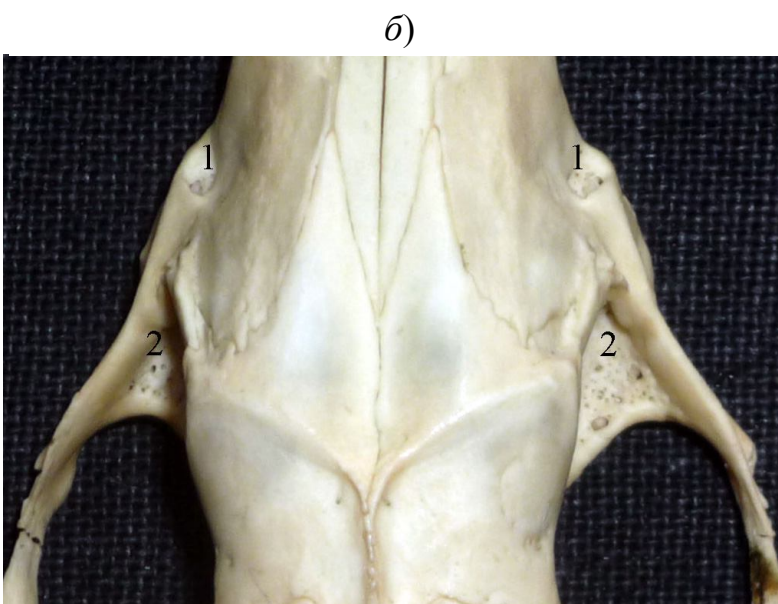
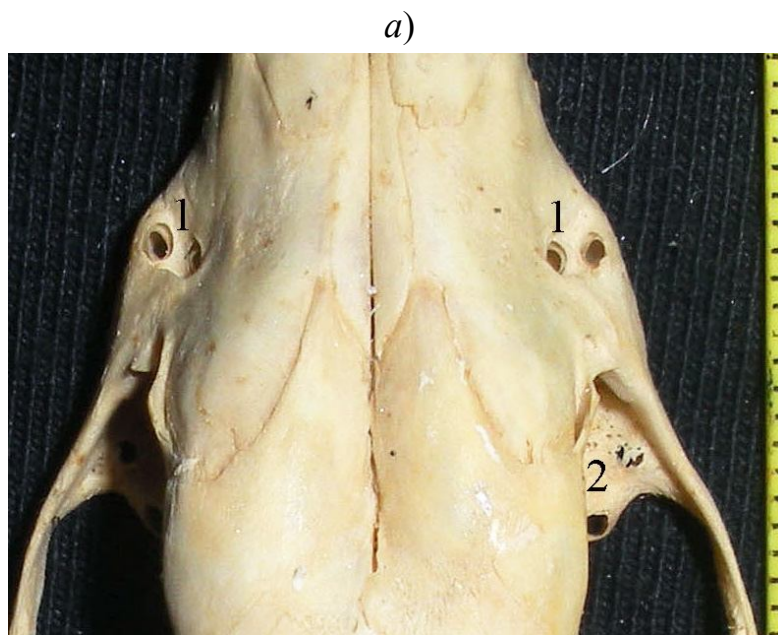


Рисунок 3.63 – Черепа *E. concolor s. l.* с патологиями верхнечелюстной кости [124]:
а – еж с территории Беларуси; б – еж с территории Азербайджана; 1 – деструкция у основания предглазничного отверстия; 2 – остеолиз в области M_1-M_3



Рисунок 3.64 – Истончение лобной кости (правая сторона) в черепе *E. concolor s. l.* с территории Азербайджана (фото Н. А. Гасанова, с изменениями автора монографии)

Кроме того, ни в одном из 43 черепов ежей не было зарегистрировано сильных патоморфологических изменений, не совместимых с жизнью. Обнаруженная в одном черепе белогрудого ежа с территории Азербайджана (рисунок 3.65) выемка в теменных костях имеет, по нашему мнению, врожденный характер.

В одном черепе ушастого ежа выявлено несколько патологий (рисунок 3.66), часто встречающихся и у ежей с территории Беларуси. Данный

У ежей с территории Беларуси значительно более выражен и остеоллиз в области M_1-M_3 : размеры перфорированных округлых участков могут достигать до 1 мм.

Следует сделать особый акцент на том, что средняя продолжительность жизни ежей с территории Беларуси короче жизни ежей с территории Азербайджана не менее чем в 2 раза. Указанный факт свидетельствует не столько о более неблагоприятных условиях обитания, сколько о высокой потенциальной патогенности микроорганизмов (и вирусов), вызывающих эти морфоанатомические изменения.

У ежей с территории Азербайджана истончение лобных костей встречается единично (рисунок 3.64), а случаев остеомиелита свода черепа не выявлено.



Рисунок 3.65 – Череп *E. concolor s. l.* с выемкой на границе теменных костей (Азербайджан, [124]):

1 – расхождение метопического шва;

2 – выемка

факт свидетельствует о том, что в различных популяциях ежей патологические процессы в черепе сходны, но различаются остротой течения.

В таблице 3.6 приведены частоты встречаемости анализируемых патоморфологических изменений в черепе ежей двух регионов. В черепе ежей с территории Беларуси патологии мозгового и лицевого отделов обнаруживаются значительно чаще, например, истончение лобных частей – в 10 раз. Полагаем, что более сильная выраженность патологий черепа ежей Беларуси обусловлена, прежде всего, крайне неблагоприятными условиями для зимовки зверьков (длительный период спячки при отсутствии снега, оттепели и дожди в зимний период). Доказано, что усиление патоморфологических изменений черепа происходит именно во время зимовки [99]. Неудивительно, что из числа родившихся летом сеголеток после зимовки до периода размножения доживает лишь 30 % особей. Продолжительность зимовки ежей на территории Беларуси и большей части Азербайджана приблизительно одинакова: она длится с конца октября по начало апреля.

Так как истончение лобных костей у ежей, обитающих на территории Беларуси, носит массовый характер, то это подтверждает мощное воздействие патогенных факторов на популяции зверьков.



Рисунок 3.66 – Череп *H. auritus* (Азербайджан) с различными патологиями:
1 – разрушение предчелюстной кости;
2 – остеолит с обнажением корней зубов;
3 – истончение костной ткани
(фото Н. А. Гасанова, с изменениями)

Таблица 3.6 – Частота встречаемости патоморфологических изменений в черепе взрослых ежей, обитающих на территории Беларуси и Азербайджана
В процентах

Патоморфологические особенности	Вид ежей, выборка		
	<i>E. concolor</i> , Беларусь, $n = 231$	<i>E. concolor</i> , Азербайджан, $n = 18$	<i>H. auritus</i> , Азербайджан, $n = 21$
Истончение лобных костей	> 50	5,6	4,8
Наличие участков без костной ткани в области брегмы	13,4	Не выявлено	Не выявлено
Остеолиз в области M_1-M_3 верхней челюсти	100	72,2	81,0
Деструкция костной ткани у предглазничного отверстия	77,5	55,6	14,3
Обширная деструкция верхнечелюстной кости	$\approx 5-10$	Не выявлено	Не выявлено
Экзостоз углового отростка нижней челюсти	8,2	»	»

Как указано ранее, в черепе ежей с территории Азербайджана не выявлено крайних патоморфологических изменений. Не отрицая возможности появления подобных патологий в черепе ежей Азербайджана, предполагаем, что частота их встречаемости будет значительно ниже, нежели у ежей с территории Беларуси. Вместе с тем на течение патофизиологических процессов у ежей с территории Азербайджана указывает искривление метопического шва с одновременным расхождением прилегающих венечных швов (рисунок 3.67, а), множественное искривление сагиттального и метопического швов с образованием компенсационных добавочных швов (рисунок 3.67, б). Патофизиологические процессы в нейрокраниуме, которые не всегда можно четко диагностировать по морфологическим характеристикам, не позволяют облитерации произойти полностью (рисунок 3.67).

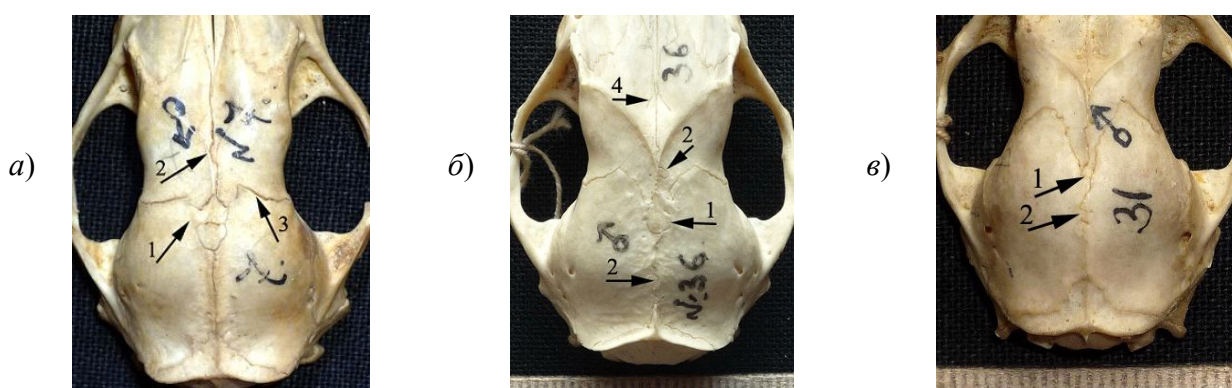


Рисунок 3.67 – Морфологические особенности черепов ежей с территории Азербайджана *E. concolor* s.l. (а, б) и *H. auritus* (в) [122]:

1 – облитерация швов; 2 – искривление швов; 3 – расхождение швов; 4 – добавочный шов

Представляют особый интерес предварительные данные по сравнению частот встречаемости брегматической кости у белогрудых ежей двух регионов (Беларуси и Азербайджана) [122]: они практически совпадают (90 и 83 % соответственно). Совпадают частоты встречаемости и множественной формы формы этой добавочной кости (20 и 22,2 %). Таким образом, в черепе белогрудых ежей с территории Азербайджана, несмотря на слабое развитие патоморфологических изменений свода, брегматическая кость и ее множественная форма встречаются с такой же частотой, как и у ежей из Беларуси. Теоретически причинами данного обстоятельства могут быть:

– *влияние на образование и формирование добавочной кости в черепе белогрудых ежей из Азербайджана наследственных факторов.* Нами и ранее утверждалось: «было бы методически неверным полагать, что и во всех других территориальных группировках белогрудого ежа брегматическая кость имеет патологическое происхождение: следует помнить о многофакторности ее образования» [99];

– *индуцирование добавочных островков окостенения в более поздний период, когда общая форма и линейные размеры черепа достигли параметров взрослых особей.* Костная ткань в этом случае достаточно прочна, поэтому компенсационные процессы по снижению внутричерепного давления приводят не к истончению самой ткани, а к появлению добавочных костей. Для подтверждения высказанной гипотезы необходимо сравнить частоту встречаемости множественной формы кости у сеголеток и взрослых особей.

В совместной работе [122] были сделаны следующие выводы:

1 На формирование брегматической кости в черепе белогрудых ежей с территории Азербайджана кроме патофизиологических факторов, возможно, влияют и наследственные. Однако это не дает основания считать наличие или отсутствие данного вида добавочной кости в черепе диагностическим признаком видового или подвидового ранга, так как причины, приводящие к ее образованию, многофакторные. Для решения вопроса о времени образования множественной кости в черепе ежей с территории Азербайджана необходимо провести морфологический анализ черепов незимовавших зверьков.

2 Существенные различия частот встречаемости брегматической кости у ушастых ежей, обитающих на территории Азербайджана и Кавказа (64 и 6,5 % соответственно) обесценивают диагностическую ценность данной характеристики для диагностики *H. auritus*. Брегматическую кость у ушастых ежей нельзя рассматривать в качестве атавизма.

3 Высокая частота встречаемости множественной формы брегматической кости у взрослых особей (более 20 %) может сочетаться с неярко вы-

раженными патологиями свода черепа (или их полным отсутствием), что обусловлено, по нашему мнению, широким диапазоном компенсационных процессов, происходящих в нейрокраниуме при патофизиологических процессах.

Перспективой дальнейших исследований является сравнительный анализ морфологии внутренней поверхности свода черепа ежей двух регионов, высокая информативность и значимость подобной работы показаны в [112].

Кроме того, в черепе двух видов ежей с территории Азербайджана теменные отверстия могут быть гораздо большего размера (1,5–2 мм и более) (рисунок 3.68). Однозначно судить о природе этих отверстий сложно без анализа более значительной выборки. Не исключено, что это является одной из *нормальных* морфо-анатомических характеристик зверьков с территории Азербайджана. Вместе с тем в черепе *E. concolor s. l.* с выемкой на границе теменных костей (рисунок 3.65) теменные отверстия также большие.



Рисунок 3.68 – Череп *H. auritus* (Азербайджан) с большими теменными отверстиями (фото Н. А.Гасанова, с изменениями автора монографии)

Однако подчеркиваем, что, по нашему мнению, большая длина и ширина (следовательно, и площадь) теменных отверстий у ежей с территории Беларуси, свидетельствует о расширении сосудистой системы головного мозга, которое происходит при внутричерепной гипертензии. Поэтому частоту встречаемости данных отверстий большой площади нельзя учи-

тывать как особенности фенетической структуры популяций ежей.

Чрезвычайный интерес для анализа представляет череп *E. concolor s. l.* из коллекции медицинского университета в г. Баку (№ 1910). Обе темен-

ных кости имеют ярко выраженную волнистую поверхность, при этом лобные кости – относительно гладкие, не истончены. Сагиттальный шов – со значительным изгибом слева направо (рисунок 3.69, 1). Брегматическая кость (рисунок 3.69, 2) подверглась наибольшей облитерации с левой стороны. Добавочная кость приподнята над сводом и выглядит как «шапочка». Полагаем, что указанные особенности внешней поверхности обусловлены (наследственными?) нарушениями процесса образования костной ткани, не имеющими микробиологической природы.

Частично приподнята левая сторона брегматической кости и в черепе одного сеголетка, пойманного на территории Беларуси (см. рисунок А.13а). По нашему мнению, выступающий участок множественной брегматической кости в этом черепе сформирован вследствие локальной облитерации составляющих ее костей при сохранении внутричерепной гипертензии.



Рисунок 3.69 – Череп *E. concolor s. l.* с аномальной брегматической костью (обозначения – в тексте)
(фото Н. А. Гасанова, с изменениями)

3.8 Предварительные сравнительные данные по патологиям в черепе северного белогрудого ежа и других мелких млекопитающих с территории Беларуси

В просмотренной серии черепов *обыкновенного крота* в мозговом отделе часто диагностируется одна форма патологии (рисунок 3.70) и две формы аномалий (рисунки 3.71, 3.72).

Патологическое истончение костной ткани наблюдалось в различных участках свода черепа (даже в затылочном), но чаще всего в передней части теменных костей, на границе с лобными костями. Истончение может

быть как лево- или правосторонним (см. рисунок 3.70, *а*), так и двусторонним (см. рисунок 3.70, *б*); оно обнаруживается и у самцов, и у самок в независимости от даты находки (гибели) зверька.

Такая же форма патологии свода черепа диагностировалась в анализируемом материале, собранном П. П. Григорьевым [94]. Хорошо известно из медицинской литературы, что истончение костной ткани мозгового отдела является достоверным признаком протекающих в нейрокраниуме патофизиологических процессов.

Первая аномалия выражалась в наличии крупных округлых (1–1,5 мм) впячиваний сагиттального шва, которые, опять-таки, могли быть как односторонними, так и двусторонними (рисунок 3.71). Такие изменения формы швов усиливают прочность соединения прилегающих костных тканей и являются адаптивно-приспособительными на возрастание внутричерепного давления.

Вторая форма аномалий (рисунок 3.72) свода черепа – наличие округлых или продолговато-овальных (чаще всего около 1,0 мм в диаметре), нередко многочисленных участков просветления костной ткани. С наружной и внутренней поверхностей эти участки никаких видимых морфо-анатомических изменений не имели.

Можно предположить две природы подобной аномалии: отложения дополнительных солей кальция (обызвестления), которые происходят при поствоспалительных поражениях головного мозга и целом ряде паразитарных заболеваниях; пятнистый остеопороз, наблюдаемый при остро протекающих патологических процессах. Для подтверждения высказанных предположений необходимо исследовать микроструктуру кости с использованием оптической техники.

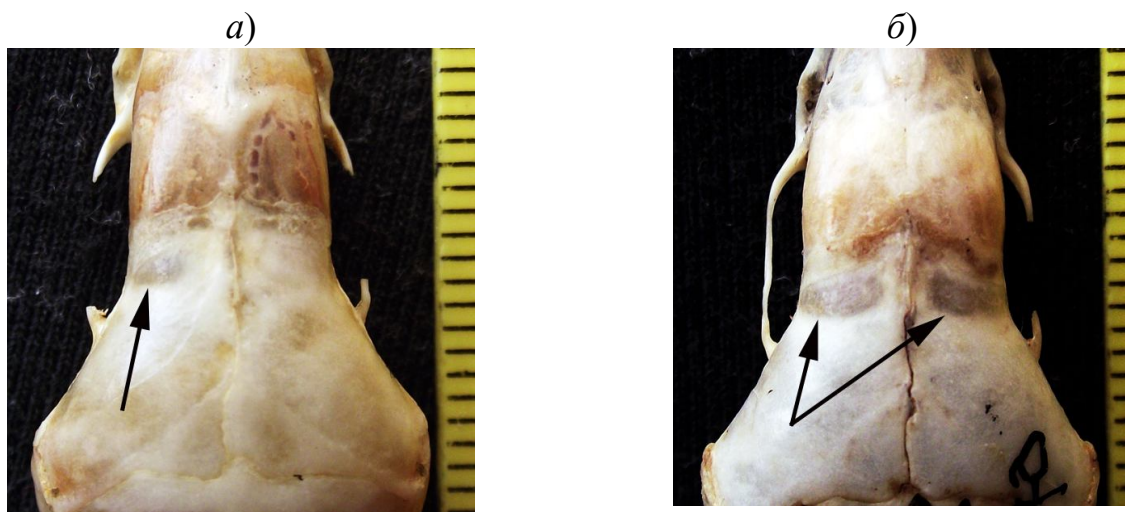


Рисунок 3.70 – Истончение свода:
а – одностороннее; *б* – двустороннее



Рисунок 3.71 – Искривление сагиттального шва (впячивания):
а – одностороннее; *б* – двустороннее

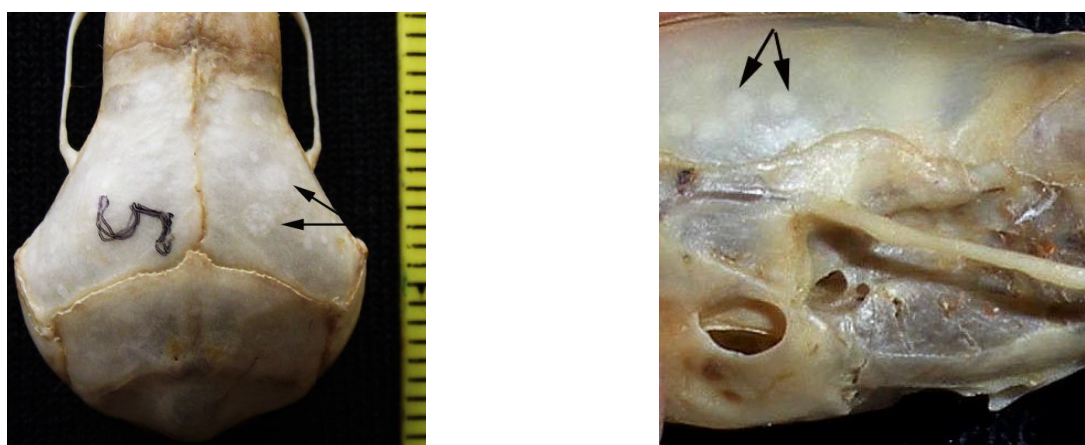


Рисунок 3.72 – Участки просветления костной ткани

Рассматриваемые морфоанатомические изменения черепа у особей обыкновенного крота выявляются с различной частотой (таблица 3.7). У абсолютного большинства особей регистрируется только истончение свода.

Таблица 3.7 – Морфологические особенности свода черепа крота обыкновенного на юго-востоке Беларуси

Характеристика	Варианты (вариации), характер изменчивости	Частота встречаемости, %
Истончение теменных костей	Округлые «окна» до 4 мм длины и 2 мм ширины, могут быть «сетчатыми»	84,6
Искривления сагиттального шва (впячивания 1,0–1,5 мм)	Одно- и двустороннее впячивания встречаются с частотой 1 : 1	15,4
Участки просветления костной ткани округлой или овальной формы	От нескольких мелких (0,3–0,5 мм) «точек» до округлых пятен 1,75 мм	20,5

Анализ результатов исследований позволяет сделать следующие выводы:

1 Истончения свода черепа у обыкновенного крота проявляются в течение всего года в независимости от пола особей. Данный факт свидетельствует о хроническом характере патофизиологических процессов в популяции. Частота встречаемости указанного патоморфологического изменения теменных костей составляет около 85 %, что сопоставима с таковой для лобных костей (более 50 %) у особей северного белогрудого ежа, обитающего на территории Беларуси. По нашему мнению, патофизиологические процессы в черепе и ЦНС зверьков обоих видов насекомоядных млекопитающих являются одним из мощных факторов элиминации. Это объясняет причину малой доли в популяциях обоих видов особей старших возрастных групп и сравнительно малую среднюю продолжительность жизни.

2 Частота встречаемости истончения теменных костей в 3,3 раза превышает аналогичный показатель, полученный при анализе коллекции П. П. Григорьева [94], что может свидетельствовать о нарастании патофизиологических процессов в популяциях обыкновенного крота (подобная точка зрения высказана нами и относительно популяций белогрудого ежа).

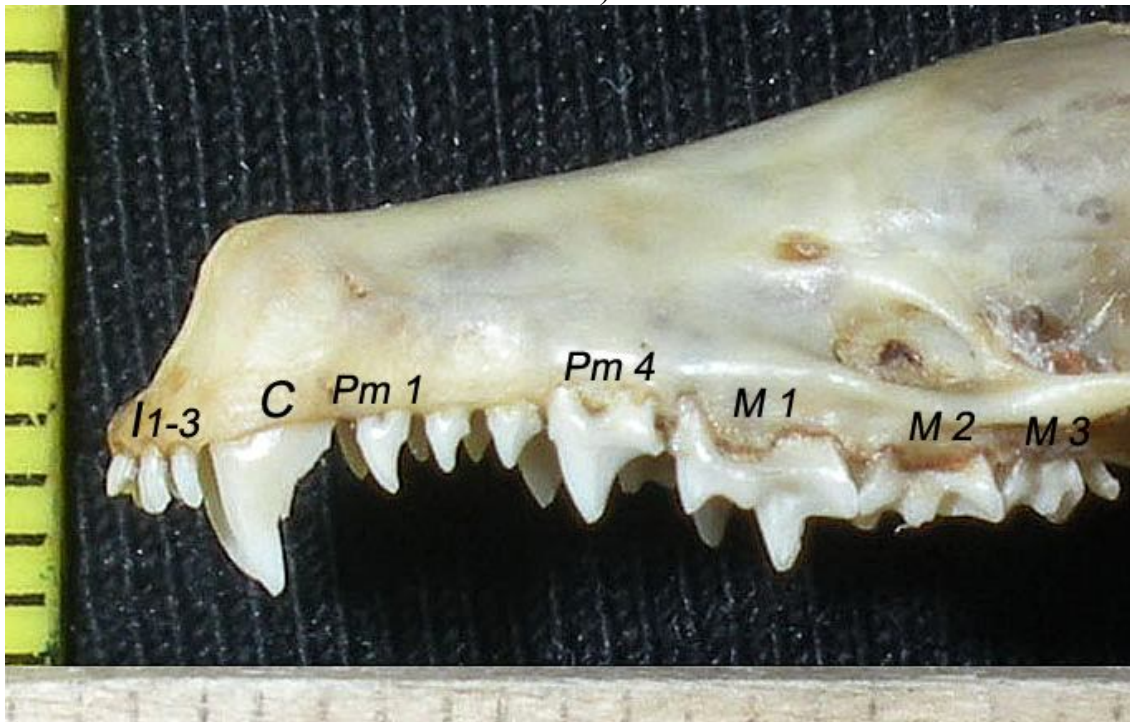
Кроме того, в одном черепе крота на правой половине челюсти выявлена патология – интенсивное разрушение костной ткани, приведшее к утрате клыка (рисунок 3.73).

Подобное разрушение костной ткани указанного месторасположения (по сведениям из медицины), как правило, обусловлено воспалительными бактериальными заболеваниями твердых и мягких тканей зуба и десны.

В просмотренной серии черепов ондатры в мозговом отделе с наружной стороны патологий не выявлено. В лицевом отделе – три формы патологий: локальная перфорация, вздутие и остеолит (рассасывание участка кости без замещения другой тканью).

Локальная перфорация костной ткани, как правило, происходит в области корней М1 (рисунок 3.74, а) (у ондатры – три коренных зуба, представляющие собой своеобразные «батареи»). Внешне она может быть очень изменчивой: от мелких «точек» до сравнительно больших, чаще округлых, «пустот» (так как анализировалась коллекция вываренных черепов, то нельзя исключать, что указанные «пустоты» в черепе живых зверьков заполнены другой соединительной тканью). Деструктивный очаг вызван одновременно происходящими несколькими патофизиологическими процессами: разрежением костной структуры и ее рассасыванием, а также секвестрацией (образованием отделяющихся фрагментов).

a)



б)



Рисунок 3.73 – Нормальная морфология челюстной кости (a)
и ее разрушение (б)

Это дает основание полагать, что рассматриваемая форма патологии обусловлена воспалением костной ткани и не имеет онкологической природы [50]. Следует заметить, что в очаге не диагностируется и ячеистая структура – «сота» с несколькими периферическими слоями, характерная и часто обнаруживаемая в верхней челюсти у северного белогрудого ежа с территории Беларуси.

Вздутие верхнечелюстной кости в основном и наиболее ярко проявляется в области корней М2 (рисунок 3.74, б), реже – М1 и М2 одновременно. Участок вздутия представляет «возвышенность» около 3 мм в основании и 2 мм по высоте. Плоскость вздутия округлая, острые вершины отсутствуют. Этиология данной формы патологии требует уточнения в дальнейших исследованиях при изучении спилов костной ткани. Выявлены случаи разрушения костной ткани области вздутия в зоне корней М2 при одновременной перфорации костной ткани в области М1.

Обширный остеолит верхнечелюстной кости проявляется в виде истончения костной ткани. В случае сильной степени истончения спрятанные в костной ткани зубы выступают как «ребра», оголяются корни зубов (рисунок 3.74, г).

Эта форма патологии часто наблюдается у животных различных таксономических и экологических групп, в том числе и растительноядных [36, 210]. Остеолит может быть обусловлен не только протеканием хронических патофизиологических процессов, вызванных инфекцией различной природы, но и нарушением кальциевого обмена.

Патофизиологические процессы охватывают всю костную структуру верхней челюсти. Так, внутренняя поверхность черепа в области корней М1–М3 в той или иной степени имеет мелкоочаговую деструкцию (рисунок 3.75) у всех особей вне зависимости от возраста. Кроме того, практически в любом черепе можно обнаружить одну или несколько форм патологий.

По мере взросления особей (таблица 3.8) частота встречаемости увеличивается только по двум из трех форм патологии: перфорации в области М1 и остеолиту верхнечелюстной кости (с 81,8 до 100 % и с 54,5 до 80 % соответственно). При этом возрастает и степень разрушения и истончения ткани. Указанные факты свидетельствуют об усилении хронических патофизиологических процессов. При этом крайней, наиболее разрушительной и поэтому опасной для жизни зверьков степени проявления патологий не выявлено.

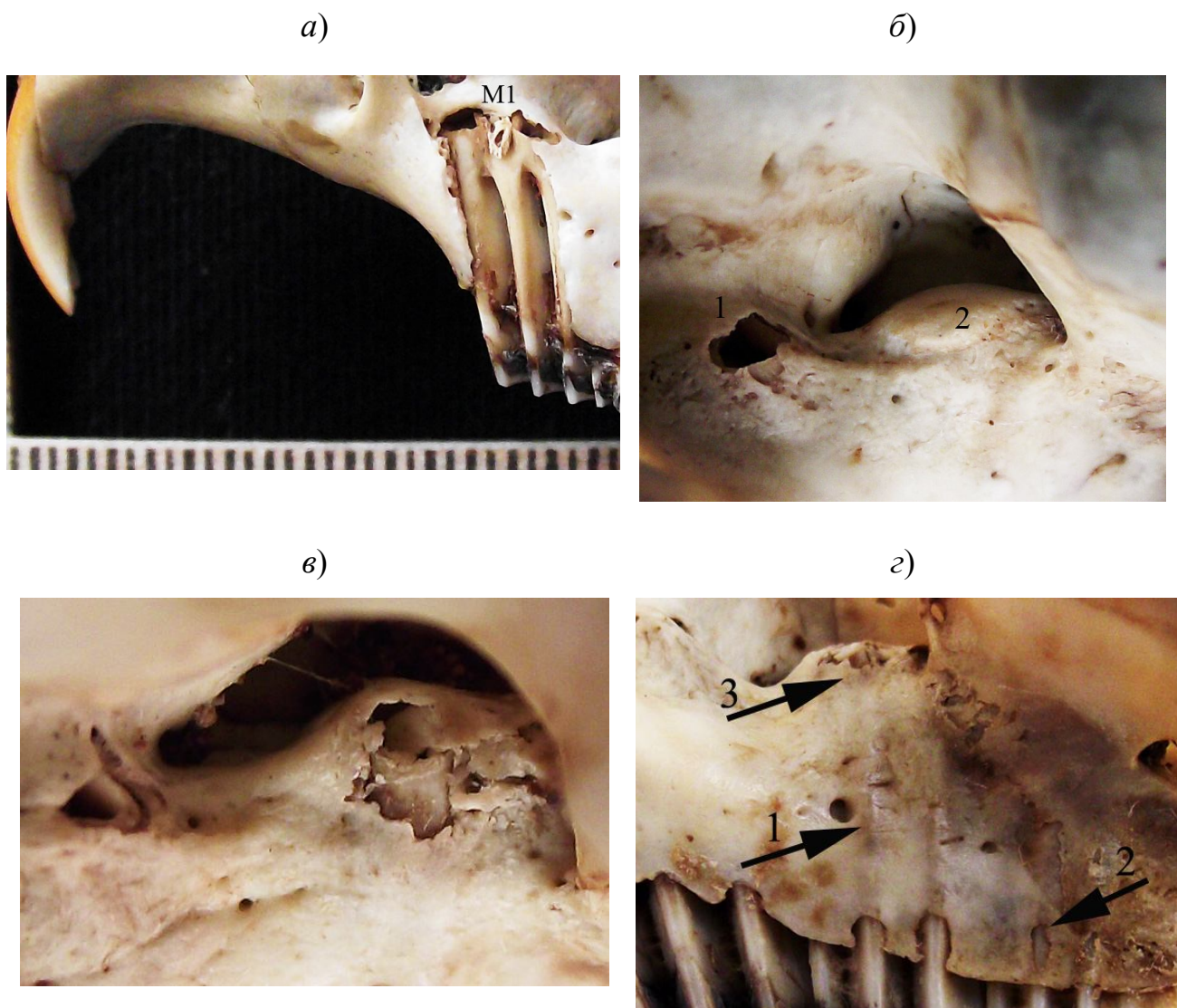


Рисунок 3.74 – Патологии верхнечелюстной кости ондатры:
а – расположение участков перфорации; *б* – совместная перфорация (1)
и вздутие (2); *в* – деструкция области вздутия; *г* – множественная патология:
истончение костной ткани (1) с обнажением корней зубов (2), вздутие
с одновременной перфорацией (3)

Вздутие верхнечелюстной кости зарегистрировано у 10 из 11 особей (90,9 %) в возрасте до четырех месяцев, но в более старших возрастных группах частота встречаемости этой патологии снижается более чем в 2 раза и стабилизируется на уровне 40 %. Известно, что в течение первого года жизни в популяциях ондатры по различным причинам может погибать более 80 % особей [63]. В этой связи можно предположить определенное влияние на элиминацию сеголетков данной формы патологии черепа.

Таблица 3.8 – Частота встречаемости патологий у ондатр различных возрастов

В процентах

Форма патологии	Возрастные группы			
	до 4 месяцев (n = 11)	5–8 месяцев (n = 18)	9–12 месяцев (n = 15)	более 18 месяцев (n = 5)
Перфорация в области М1	81,8	94,4	93,3	100
Вздутие верхнечелюстной кости	90,9	44,4	40	40
Остеолиз верхнечелюстной кости	54,5	72,2	73,3	80

Необходимо акцентировать внимание на следующем: кондилобазальная длина особей старших возрастных групп (анализируемой выборки) может достигать 66,7–66,9 мм. Сравнение данного параметра с литературными данными [203, 222] позволяет утверждать, что на юго-востоке Беларуси условия обитания для ондатры являются благоприятными.

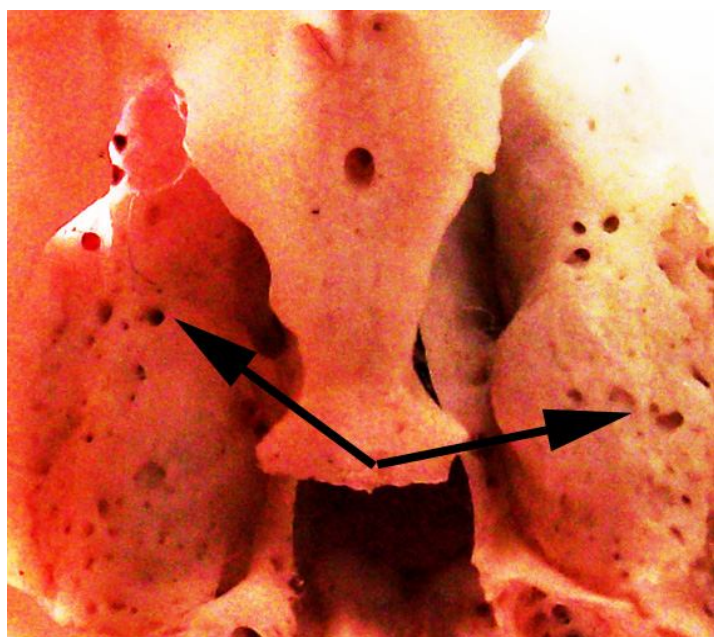


Рисунок 3.75 – Деструкция внутренней поверхности черепа в области корневых зубов (возраст – 5–8 месяцев)

Таким образом, патофизиологические процессы в костной ткани верхней челюсти у ондатры, как и у белогрудого ежа, имеют хронический характер, так как очаги деструкций и деформаций выявляются у особей всех возрастов, а частота их встречаемости и степень разрушения костной ткани увеличиваются по мере взросления особей по двум из трех рассматриваемых форм патологии. С учетом отсутствия в анализируемой выборке крайней степени проявления патологий, а также возможность достижения

больших промеров черепа, можно предположить, что выявленные патологии (кроме вздутия костной ткани) не являются важным фактором элиминации зверьков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе многолетних (1995–2010 гг.) полевых исследований создан коллекционный фонд черепов северного белогрудого ежа (*E. concolor roumanicus*) – единственного представителя семейства *Erinaeidae* на территории Беларуси. Собранный коллекция послужила основой для выявления особенностей патоморфологических изменений в черепе ежей региона.

Главными причинами, побудившими автора обратить особое внимание на данную проблему, явились обнаруженные многочисленные факты аномального поведения особей и низкая средняя продолжительность жизни (до 3 лет). Указанные обстоятельства предполагали воздействие мощных патогенных факторов, которые не только нарушали работу центральной нервной системы, но и существенно увеличивали смертность особей.

Для понимания причин наблюдаемых морфоанатомических изменений особую ценность имел анализ характеристик внешней и внутренней сторон свода, формы большого затылочного отверстия.

Основные результаты работы:

1 Наиболее распространенными формами патологий являются:

– в мозговом отделе: вздутие лобных костей с истончением прилегающих участков (до 60 % – у взрослых особей, до 10 % – у сеголетков), кальцинирование затылочного отверстия (70 и 10 % соответственно), участки без костной ткани в области брегмы (только у взрослых, 13 %), выпирание и расхождение швов черепа (только у взрослых, 5 %);

– в лицевом отделе: разрушение костной ткани верхней и нижней челюстей (100 и 75 %), перестройка костной структуры суставного и (или) углового отростков нижней челюсти (60 и 90 %).

Увеличение частоты встречаемости патологий в мозговом отделе по мере взросления особей свидетельствует о хроническом течении патофизиологических процессов в нейрокраниуме, вызывающих внутричерепную гипертензию. Выявленные морфо-анатомические особенности наружной и внутренней сторон свода физиологически соответствуют друг другу и являются адаптивно-приспособительными изменениями, направленными на уменьшение внутричерепного давления и сохранение подвижности костей относительно друг друга.

Особенности формирования и изменчивости брегматической кости в постнатальный период (прежде всего, два типа ее формирования, высокая частота встречаемости множественной формы у сеголетков и взрослых особей, большие максимальные размеры кости, удлиненность ее зубцов и др.) подтверждают хронический характер патофизиологических процессов в ЦНС. Частоту встречаемости этой вормиевой кости нельзя считать диагностическим признаком в определении различных таксонов семейства *Erinaceidae*.

2 Патологии в верхней челюсти более разнообразны, чем в нижней. Одной из причин этого является воздействие дополнительных патогенных факторов, вызывающих воспалительные процессы в ЦНС и приводящие к патологическим деформациям мозгового отдела. В свою очередь, эти деформации вызывают изменения и в лицевом отделе. Разрушение костной ткани предчелюстной кости, начинающееся с ее вздутия (см. рисунок 3.50), по нашему мнению, имеет онкологическую природу. Разрушение костной ткани у основания предглазничного отверстия (см. рисунок 3.51), является предположительно, кистой челюстной кости. Остеопороз кости челюсти, экзостоз на угловом отростке, кальцинирование внутричерепного и затылочного отверстий подтверждают точку зрения о системном нарушении обмена кальция.

3 Частота встречаемости анализируемых форм патологий мозгового и лицевого отделов черепа у ежей с территории Беларуси по сравнению с ежами с территории Азербайджана выше, особенно истончения лобных костей (в 10 раз). Кроме того, у ежей с территории Азербайджана патологии проявляются в более слабой степени. Данное обстоятельство обусловлено не разновеликими выборками с территории двух стран (так, на территории Беларуси также получены небольшие выборки из географически отдаленных районов, однако крайние формы патологии в черепах обнаружены), а более неблагоприятным сочетанием патогенных факторов на территории Беларуси.

4 Как и у северного белогрудого ежа (с территории Беларуси), наиболее распространенной формой патологии мозгового отдела у европейского крота является истончение свода. У ежа истончение происходит в основном в лобных костях, а у крота – в теменных. Частота встречаемости истончения теменных костей в черепе крота в 3,3 раза превышает аналогичный показатель, полученный ранее при анализе коллекции П. П. Григорьева [94], что может свидетельствовать о нарастании патофизиологических процессов. Подобная точка зрения высказана нами и относительно популяций белогрудого ежа. У ондатры с наружной стороны свода

черепе патологий не выявлено. В верхней челюсти обнаружено вздутие верхнечелюстной кости, которое, предположительно, является важным фактором элиминации особей данного вида.

5 Усиление патофизиологических процессов в черепе ежей приводит к значительной смертности особей и омоложению популяции (преобладание особей возрастных групп Ad I и Ad II). Многие патофизиологические процессы (онкологические, воспалительные, образование больших экзостозов и др.) вызывают болевые ощущения у зверьков (в соответствии с научными данными из медицинской клиники) и, как следствие, ведут к аномальному поведению особей, вплоть до комы.

6 Важнейшими факторами, влияющими на усиление патофизиологических процессов в черепе ежей с территории Беларуси, являются: а) неблагоприятные изменения условий зимовки в последние десятилетия (длительный период без снежного покрова, оттепели, дожди), которые приводят к переохлаждению особей и снижению их иммунитета; б) возрастание инфицированности паразитирующих на зверьках эктопаразитов, прежде всего, иксодовых клещей. Клещевый энцефалит и болезнь Лайма, как известно, поражают ЦНС, вызывая воспалительные хронические патофизиологические процессы.

В дальнейших исследованиях необходимо уточнить этиологию патофизиологических процессов различными методами: изучение спилов костной ткани, анализ химического состава ликвора (предполагается умеренный лимфоцитарный плеоцитоз и повышение содержание белка), крови и др. С учетом участия в размножении в основном молодых особей (возраст Ad I) целесообразно выявить морфологические и физиологические особенности половых клеток.

Выявленные изменения свода являются достоверными признаками протекающих в ЦНС патофизиологических процессов. Это указывает на актуальность и медико-эпидемиологическую целесообразность микробиологических исследований ежей (обитающих на территории Беларуси), которые до сих пор не проводились. Для решения поставленных задач необходимо сотрудничество специалистов различных профилей.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Ак**тивность (двигательная, пищевая) 16, 18, 20, 21, 22, 26, 27, 32
Аномалия 5, 6, 7, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 49, 51, 81, 92, 101, 103, 115
Атавизм 49, 51, 113
- Ба**за кормовая (пищевая) 21, 22, 23, 24, 27
Боррелиоз клещевой 6, 27, 35, 125
Брегма 57, 61, 67, 69, 76, 77, 98, 123
- В**заимодействие социальное 18
Волк 46, 47, 96, 101
- Г**ибридизация морфотипов 40, 41, 51
Гидроцефалия 54, 72, 74
Гипертензия внутричерепная 26, 45, 60, 61, 64, 69, 73, 77, 78, 79, 83, 85, 86, 100, 102, 107, 115
Группа возрастная (возраст) 5, 7, 31, 33, 34, 35, 36, 54, 55, 59, 74, 82, 93, 104, 121, 122, 125
- Д**еструкция 7, 8, 44, 47, 57, 65, 88, 90, 92, 93, 102, 108, 112, 118, 121, 122
Давление внутричерепное (черепное) 25, 26, 49, 63, 67, 70, 74, 76, 79, 83, 100, 113, 124
Диагноз 33, 100, 102
Диморфизм половой 30
Дневка 4, 21, 23, 26
- Е**нот-полоскун 45, 46, 96
- З**аболевания
– кости онкологические 8, 37, 46, 88, 90, 12, 100
– природно-очаговые 4, 6, 37
Зимовка 53, 111
Зуб
– альвеола 42, 57
– камни 97
– обнажение корней 45, 56, 93, 101
– степень стачивания 32, 33, 34, 35
- И**зменения климатические 24, 27, 125
Индекс

- носовой 10, 11, 15, 16
- скуловой кости 30, 31
- Истончение (кости) 32, 56, 59, 60, 67, 69, 70, 72, 74, 82, 86, 87, 92, 100, 101, 102, 106, 108, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 123, 124
- Карта** мест поймок 28
- Киста (кости) 88, 92, 109
- Клещ иксодовый 25, 27
- Корсак 50
- Кость
 - брегматическая 5, 12, 40, 49, 50, 58, 60, 66, 69, 75, 77, 78, 100, 113, 124
 - – с удлиненным зубцом 26, 59, 60, 71, 72, 73, 78, 83, 84
 - – формы 70, 71
 - – – одиночная 66
 - – – множественная 59, 66, 68, 69, 75, 106, 113, 115
 - – типы (способы) образования 67, 68, 70, 76, 79, 113
 - добавочная (вормиевая) 41, 49, 51, 73, 76, 79
 - лобная 8, 12, 26, 35, 40, 54, 57, 59, 60, 61, 63, 66, 72, 73, 79, 80, 86, 87, 92, 98, 100, 103, 107, 115, 124
 - носовая 10, 11, 12, 15, 16, 30, 40, 41, 88
 - предчелюстная 89, 90, 101, 111
 - скуловая 12, 30, 31, 109
 - теменная 8, 12, 57, 66, 79, 80, 83, 87, 98, 100, 103, 107, 114, 115, 118, 124
- Край затылочный 81, 82
- Крот европейский 35, 45, 87, 115, 117, 118, 124
- Кутора обыкновенная 20, 38, 45
- Ликвор** 8, 63, 125
- Лисица 45, 46, 47, 96
- Масса** тела 13, 14, 17, 19, 20, 27, 31, 106
- Менингит 74, 75
- Метастазирование 88, 109
- Мониторинг
 - краниологический 7, 37, 38, 42, 49
 - неврологический 5
- Морфология нормальная 42, 56, 114, 119
- Надкостница** 94
- Небо твердое 55, 88, 102
- Недостаточность дыхательная 26

Нейрокраниум 37, 49, 51, 61, 67, 72, 74, 76, 78, 100, 101, 107, 108, 112, 114, 116, 123

Облитерация 37, 69, 74, 75, 76, 98, 100, 106, 112, 115

Обоняние 25

Окраска 10, 11, 13, 32

Олигодонтия 57

Ондатра 37, 118, 121, 125

Опистион 61, 62, 96, 100

Особь, отстающая в физиологическом развитии 13, 17, 18, 31

Остеогенез 8, 49, 67, 76

Остеолиз 7, 46, 52, 54, 65, 86, 93, 94, 98, 100, 108, 110, 111, 112, 118, 120, 122

Остеомиелит 8, 47, 57, 58, 88, 110

Остеопороз 7, 8, 47, 54, 55, 94, 116

Островки окостенения 49, 69, 76, 79, 113

Отверстие

– затылочное (большое) 8, 43, 61, 62, 63, 100, 107, 123

– нижнечелюстное 10, 11, 16,

– подбородочное 11,

– предглазничное 90, 91, 108, 109

– слепое 72

– теменное 82, 85, 106, 114

– эмиссарной вены 72, 83, 84, 85, 86

Отдел

– лицевой 15, 40, 41, 42, 45, 52, 65, 88, 90, 92, 97, 101, 103, 108, 111, 123

– мозговой 15, 41, 42, 45, 49, 53, 54, 56, 57, 74, 83, 92, 97, 98, 101, 103, 108, 111, 123

Отложения солей кальция 8, 37, 56, 61, 62, 64, 72, 85, 96, 101, 116, 123

Отросток

– суставной 47, 65, 94, 95, 123

– угловой 38, 65, 94, 109, 112, 123

Патология биогеоценотическая 7, 35, 37, 38, 44

Перфорация 38, 39, 52, 54, 55, 57, 65, 88, 91, 100, 101, 109, 110, 118, 120, 121, 122

Пластинка наружная 57

Плодовитость 19, 20

Поведение (аномальное) 5, 25, 26, 123

Полиодонтия 44, 57

Прерывание гибернации 75

Принадлежность подвидовая (видовая) 9, 12, 30

Продолжительность жизни 19, 33, 35, 49, 75, 92, 110, 123

Процесс

– компенсаторный 57, 70, 71, 79, 107, 112, 114

– патофизиологический 6, 7, 8, 19, 24, 25, 26, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 44, 45, 49, 51, 52, 59, 60, 63, 67, 69, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 98, 100, 102, 106, 109, 111, 116, 120

– хронический 37, 45, 72, 94, 118

Резорбция эмбрионов 19

Родничок передний 69, 71, 74

Секвестр 7, 47, 118

Семенник 19, 32, 103, 106,

Синдром 38, 43

Система

– половая 19, 31

– сосудистая 16, 79, 81, 83, 107, 114

Собака енотовидная 45, 46, 96

Спаривание 7, 17, 18, 19, 20,

Спячка 25, 26, 36

Статус физиологический 5, 8, 19

Стационар 14, 15, 16, 29, 30, 32, 41, 59, 70, 98

Сторона

– вентральная 12, 13, 30, 32, 33, 100

– латеральная 32, 34

Тератология 42

Факторы патогенные 5, 41, 43, 45, 54, 69, 71, 75, 93, 97, 107, 111, 125

Фенотип доминантный 11

Формула зубная 57

Формы летальные (крайние) 37, 97, 110, 120

Характеристики краниометрические 13, 15, 16, 98, 101, 107

ЦНС 6, 8, 26, 27, 35, 36, 37, 60, 61, 69, 74, 75, 97, 101, 103, 108, 118, 123, 124, 125

Челюсть

– верхняя 6, 8, 35, 56, 57, 65, 88, 92, 93, 97, 100, 112, 122, 124

– нижняя 6, 8, 15, 16, 35, 38, 39, 47, 48, 56, 57, 65, 88, 92, 93, 94, 97, 112

Численность 4, 23, 24, 30

Шов

– метопический 57, 59, 67, 69, 73, 83, 98, 107, 110, 112

– сагиттальный 67, 98, 112, 115, 117
– назо-максиллярный 9, 12, 39
– челюстно-предчелюстной 10, 11, 16, 41
– чешуйчатый 71, 79, 107
Шок болевой (боль) 7, 26, 32, 95, 97, 101, 125,
Экзостоз 45, 46, 96, 97, 88, 93, 97, 109, 112
Элиминация (смертность, гибель) 6, 20, 35, 52, 75, 85, 86, 103, 111, 116,
121, 123, 125
Энцефалит клещевой 6, 25, 27, 74, 75, 125

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Абеленцев, В. І.** Загальна характеристика ссавців. Комахоїдні, кажани / В. І. Абеленцев, І. Г. Підоплічко, Б. М. Попов. – Київ : Вид-во АН Української РСР. – 1956. – С. 100–102. – (Фауна України. Т. 1, вип. 1).
- 2 **Алексеев, А. Н.** Техногенное загрязнение, урбанизация и рост риска заболеваний трансмиссивными инфекциями / А. Н. Алексеев, Е. В. Дубинина // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2009. – № 2 (26). – С. 184–191.
- 3 Анализ морфофизиологического состояния автохтонных и интродуцированных популяций енотовидной собаки / Н. П. Кораблев [и др.] // Вестник ТвГУ. Сер. «Биология и экология». – 2014. – № 4. – С. 241–249.
- 4 **Андреева, Ю. В.** Сравнительный анализ возрастных изменений показателей внутричерепной гемодинамики : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01 / Ю. В. Андреева; Ин-т эволюционной физиологии и биохимии им. Сеченова РАН. – СПб., 2013. – 24 с.
- 5 **Балахонов, А. В.** Ошибки развития / А. В. Балахонов. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1990. – С. 34–38.
- 6 **Боркин, Л. Я.** Морфологические аномалии в природных популяциях: что мы изучаем и как оцениваем? / Л. Я. Боркин // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды : материалы Междунар. школы-конф., Екатеринбург, 23–26 сент. 2013 г. – Екатеринбург, 2014. – С. 25–36.
- 7 **Василенко, В. Н.** Половозрастная структура белогрудого ежа (*Erinaceus concolor*) на Кавказе / В. Н. Василенко // Экология. – 1988. – № 4. – С. 45–49.
- 8 **Воронин, Ф. Н.** Фауна Белоруссии и охрана природы (позвоночные) / Ф. Н. Воронин. – Минск : Выш. школа, 1967. – С. 296–297.
- 9 **Галюков, И. А.** Особенности церебральной гемодинамики в остром периоде клещевого энцефалита и лайм-боррелиоза / И. А. Галюков // Вестник Челябинского гос. пед. ун-та. – 2009. – № 12. – С. 310–318.
- 10 **Гасанов, Н. А.** Динамика териофауны Абшерон-Гобустана и экологические особенности фоновых видов : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.08. / Н. А. Гасанов; Ин-т зоологии НАН Азербайджана. – Баку, 2011. – 23 с.
- 11 **Горбачев, В. И.** Методы неинвазивного мониторинга внутричерепного давления / В. И. Горбачев, Н. В. Лихолетова // Журнал неврологии и психиатрии. – 2014. – № 7. – С. 61–66.
- 12 **Госькова, О. А.** Морфологические аномалии и травмы у пеляди в период нерестовой миграции в уральских притоках Оби / О. А. Госькова, И. П. Мельниченко, В. Д. Богданов // Вестник АГТУ. Сер. «Рыбное хозяйство». – 2014. – № 4. – С. 7–15.

- 13 **Григорьев, П. П.** Экология крота в Белорусской ССР (материалы по биологическим основам промысла) : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 1956 / П. П. Григорьев; БГУ им. В. И. Ленина. – Минск, 1956. – 15 с.
- 14 **Григорьев, П. П.** Крот и его добыча / П. П. Григорьев. – Минск : Выш. школа, 1966. – 60 с.
- 15 **Гричик, В. В.** О видовой принадлежности ежей (род *Erinaceus*) фауны Беларуси / В. В. Гричик, А. А. Саварин // Весн. Беларус. дзярж. ун-та. Сер. 2, Хімія. Біялогія. Геаграфія. – 1999. – № 2. – С. 42–45.
- 16 Деформации лицевого черепа / под ред. В. М. Безрукова, Н. А. Рабухиной. – М. : Мед. информ. агентство, 2005. – 312 с.
- 17 Динамика внутричерепного давления после острой общей глубокой гипотермии и возможные способы его нормализации / В. К. Мазалов [и др.] // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Сер. Біологія. – 2008. – Вип. 7. № 814. – С. 162–169.
- 18 **Дистель, В. А.** Зубочелюстные аномалии и деформации: основные причины развития / В. А. Дистель, В. Г. Сунцов, В. Д. Вагнер. – М. : Медицинская книга, 2001. – 102 с.
- 19 **Дорошенко, С. И.** Основы телерентгенографии / С. И. Дорошенко, Е. А. Кульгинский. – Київ : Здоров'я, 2007. – 72 с.
- 20 **Дьяченко, В. А.** Аномалии развития позвоночника в рентгеноанатомическом освещении / В. А. Дьяченко. – М. : Медгиз, 1949. – 200 с.
- 21 **Жеребцова, О. В.** Материалы по биологии ушастого ежа *Erinaceus* (*Hemiechinus*) *auritus* (*Insectivora*, *Erinaceidae*) в Заунгузских Каракумах / О. В. Жеребцова // Зоол. журн. – 1982. – Т. 61. – Вып. 3. – С. 411–418.
- 22 **Жеребцова, О. В.** О некоторых особенностях размножения и постнатального развития ежей: *Erinaceus concolor*, *Hemiechinus auritus*, *H. hypomelas* / О. В. Жеребцова // Зоол. журн. – 1992. – Т. 71. – Вып. 2. – С. 74–85.
- 23 **Загороднюк, И. В.** О видовой принадлежности ежей рода *Erinaceus* Украины и сопредельных территорий / И. В. Загороднюк, А. В. Мишта // Вестник зоологии. – 1995. – №. 2–3. – С. 50–57.
- 24 **Зайцев, М. В.** Географическая изменчивость краниологических признаков и некоторые вопросы систематики ежей подрода *Erinaceus* (*Mammalia*, *Erinaceinae*) / М. В. Зайцев // Тр. зоол. ин-та АН СССР. – 1982. – Т. 115. – С. 92–117.
- 25 **Зайцев, М. В.** К систематике и диагностике ежей подрода *Erinaceus* (*Mammalia*, *Erinaceinae*) фауны СССР / М. В. Зайцев // Зоол. журн. – 1984. – Т. 63. – Вып. 5. – С. 720–730.
- 26 **Зайцев М. В.** Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Насекомоядные / М. В. Зайцев, Л. Л. Войта, Б. И. Шефтель. – СПб. : Наука, 2014. – 391 с.
- 27 **Зацепин, С. Т.** Костная патология взрослых. Руководство для врачей / С. Т. Зацепин. – М. : Медицина, 2001. – 290 с.
- 28 **Ильясов, Б. К.** Липтоспиранозительство грызунов в Республике Казахстан / Б. К. Ильясов, А. Б. Ильясов, С. Нуралиев // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 3–4. – С. 106–109.
- 29 Иммунная система мозга и черепно-мозговая травма: попытка коррекции / Е. В. Дмитриенко [и др.] // Медицинский академический журнал. – 2013. – Т. 13. № 4. – С. 7–18.

- 30 **Калмин, О. В.** Аннотированный перечень аномалий развития органов и частей тела человека : учеб.-метод. пособие / О. В. Калмин, О. А. Калмина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2000. – 192 с.
- 31 **Капитонов, В. И.** Белогрудый еж (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) – новый вид для фауны Удмуртии / В. И. Капитонов // Вестник Удмуртского университета. – 2000. – № 5. – С. 100–101.
- 32 **Кирилюк, В. Е.** Основные особенности постнатального развития даурского ежа, *Mesechinus dauuricus* (Insectivora, Erinaceidae) / В. Е. Кирилюк // Зоол. журн. – 1999. – Т. 78. – Вып. 10. – С. 1218–1227.
- 33 **Клауснитцер, Б.** Экология городской фауны / Б. Клауснитцер. – М. : Мир, 1990. – С. 206.
- 34 **Клевезаль, Г. А.** Принципы и методы определения возраста млекопитающих / Г. А. Клевезаль. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2007. – С. 162–165.
- 35 Клещевые нейроинфекции в Беларуси / Н. П. Мишаева [и др.] // Медицина в Кузбассе. – 2008. – № 5. – С. 109–111.
- 36 **Кораблев, П. Н.** Патологические изменения верхнечелюстных костей лоса / П. Н. Кораблев // Экология. – 1989. – № 5. – С. 40–43.
- 37 **Коченкова, О. В.** Изменчивость зубчатых швов черепа человека : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 14.03.01 / О. В. Коченкова; ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России. – Саратов, 2012. – 26 с.
- 38 Лайм-бореліоз: питання діагностики і терапії / Л. Р. Шостакович-Корецька [і др.] // Актуальна інфектологія. – 2014. – № 2. – С. 34–38.
- 39 **Линденбратен, Л. Д.** Методика изучения рентгеновских снимков / Л. Д. Линденбратен. – М. : Медицина, 1971. – 352 с.
- 40 **Лихотоп, Р. И.** О сверхкомплектности черепа обыкновенного ежа / Р. И. Лихотоп // Вестник зоологии. – 1988. – № 2. – С. 76–77.
- 41 **Лихотоп, Р. И.** Аномалии черепа и зубной системы волка с территории Украины / Р. И. Лихотоп // Вестник зоологии. – 1994. – № 3. – С. 45–50.
- 42 **Логинов, В.** Глобальные и региональные изменения климата и их доказательная база / В. Логинов // Наука и инновации. – 2011. – № 4 (98). – С. 5–9.
- 43 **Макаров, В. В.** Синантропизация, ветеринарная эпидемиология и зоонозы / В. В. Макаров // Ветеринарная патология. – 2011. – № 4. – С. 7–19.
- 44 **Малофеев, Ю. М.** Краниологическая характеристика черепа рыси (*Felix lynx*) / Ю. М. Малофеев // Вестник Алтайского гос. агр. ун-та. – 2007. – № 10 (36). – С. 56–58.
- 45 **Маринчева, Г. С.** Умственная отсталость при наследственных болезнях / Г. С. Маринчева, В. И. Гаврилов. – М. : Медицина, 1988. – 256 с.
- 46 **Мацко, Д. Е.** Саркомы костей, классификация, гистологическое строение, особенности морфологической диагностики / Д. Е. Мацко // Практическая онкология. – 2010. – № 1 (36). – С. 1–10.
- 47 Методы инструментальной диагностики гидроцефалии у детей / Е. И. Степакина [и др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2004. – № 5. – С. 82–85.
- 48 Методы клинично-лабораторной диагностики клещевых микст-инфекций (инструкция по применению) / С. А. Дракина [и др.]. – Минск : М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2013. – 26 с.
- 49 **Михайлов, А. Н.** Рентгеносемиотика и диагностика болезней человека : справ. пособие. – Минск : Выш. школа, 1989. – 608 с.

50 **Михайлов М. К.** Дифференциальная рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов / М. К. Михайлов, Г. И. Володина, Е. К. Ларюкова. – Л. : ЛГИ усовершенствования врачей им. С. М. Кирова, 1985. – 66 с.

51 **Мовсесян, А. А.** Фенетический анализ в палеоантропологии в связи с проблемами расо- и этногенеза : автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.14 / А. А. Мовсесян; МГУ им. М. В. Ломоносова. – Москва, 2005. – 50 с.

52 **Нагрецкий, Л. Н.** Некоторые данные линейного роста скелета голубых песцов (*Alopex lagopus beringensis* М.) / Л. Н. Нагрецкий // Зоол. журн. – 1971. – Т. 50. Вып. 8. – С. 1242.

53 Наземные звери России. Справочник-определитель / И. Я. Павлинов [и др.]. – М. : КМК, 2002. – 298 с.

54 Неврология детского возраста: болезни нервной системы новорожденных и детей раннего возраста, эпилепсия, опухоли, травматические и сосудистые поражения : учеб. пособие для ин-тов (фак.) усоверш. врачей / Г. Г. Шанько [и др.]; под общ. ред. Г. Г. Шанько, Е. С. Бондаренко. – Минск : Выш. школа, 1990. – 495 с.

55 **Некачалов, В. В.** Патология костей и суставов. Руководство / В. В. Некачалов. – СПб. : Сотис, 2000. – 288 с.

56 **Никитюк, Б.А.** Сравнительно-анатомическое исследование облитерации швов крыши черепа плацентарных млекопитающих / Б. А. Никитюк // Зоол. журн. – 1965. – Т. 44. – Вып. 12. – С. 1845–1846.

57 **Новиков, Г. А.** Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г. А. Новиков. – М. : Советская наука, 1953. – С. 277.

58 **Новомодных, Л. С.** 3D-цефалометрия – новый вид диагностики в ортодонтической практике / Л. С. Новомодных // X-Ray Art. – 2013. – № 3. – С. 59–61.

59 О видовом разнообразии мышей рода *Sylvaemus* в Украине / С. Гащак [и др.] // Раритетна теріофауна та її охорона. – Луганськ, 2008. – С. 80–92. – (Праці Теріологічної школи; Вип. 9).

60 **Овсова, О. В.** Аномалии краниовертебральной области / О. В. Орлова, О. А. Львова // Системная интеграция в здравоохранении. – 2010. – № 4 (10). – С. 36–50.

61 **Огнев, С. И.** Звери Восточной Европы и Средней Азии: насекомоядные и летучие мыши / С. И. Огнев. – М. : Главнаука, 1928. – Т. 1. – 631 с.

62 Одонтологическая характеристика бурого медведя Центрально-лесного биосферного заповедника / П. Н. Кораблев [и др.] // Экология. – 2000. – № 3. – С. 219–223.

63 Ондатра: морфология, систематика, экология. – М. : Наука, 1993. – 542 с.

64 **Павленко, Т. А.** О насекомоядных млекопитающих южного Узбекистана / Т. А. Павленко // Зоол. журн. – 1962. – Т. 41. – Вып. 11. – С. 1693–1699.

65 **Панасенко, Н.А.** До вивчення паразитофауни крота європейського в умовах дендропарка «Тростянець» НАН України / Н. А. Панасенко, В. М. Канівець, В. Ф. Лашенко // Збірник наукових праць викладачів природничо-географічного факультету. – Ніжин : Ніжинський держ. ун-т ім. Миколи Гоголя, 2009. – Вип. 3. – С. 10–20.

66 **Панов, Е. Н.** 1975. Социальное поведение и эволюция организации / Е. Н. Панов // Проблемы эволюции. Т. 4. Современные проблемы эволюции / под ред. Н. Н. Воронцова. – Новосибирск : Наука, Сибирское отд., 1975. – С.24–43.

67 **Панов, Н. А.** Руководство по детской рентгенологии / Н. А. Панов, К. А. Мос-

качева, А. З. Гингольд. – М. : Медицина, 1965. – 592 с.

68 **Паршина, Т. Ю.** Морфофункциональная характеристика черепа как индикатора адаптогенеза наземных беличьих в условиях Южного Приуралья : дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01 / Т. Ю. Паршина ; Московская академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина. – М., 2011. – 356 с.

69 Патологическая анатомия болезней плода и ребенка. Руководство для врачей. В 2 т. Т. 1 / А. А. Биркун [и др.] ; под ред. Т. Е. Ивановской, Л. В. Леоновой. – М. : Медицина, 1989. – 384 с.

70 Патология: Руководство / под ред. М. А. Пальцева, В. С. Паукова, Э. Г. Улумбекова. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 960 с.

71 **Перкин, Г. Д.** Диагностические тесты в неврологии / Г. Д. Перкин. – М. : Медицина. 1994. – С. 76.

72 **Персин, Л. С.** Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстных аномалий / Л. С. Персин. – М. : Медицина, 2004. – 360 с.

73 **Петрусенко, А. А.** Трофические связи ежа в природных экосистемах Украины / А. А. Петрусенко, Л. Ф. Коваль, А. С. Тягунов. – Киев, 1993. – 60 с. – (Препринт / Акад. наук Украины, Ин-т зоологии; № 93.2).

74 Полиморфизм ДНК ежей рода *Erinaceus* и политипичность таксона *E. concolor* (*Insectivora*, *Erinaceidae*) / А. А. Банникова [и др.] // Зоол. журн. – 2003. – Т. 82. – Вып. 1. – С. 70–80.

75 **Пузаченко, А. Ю.** Инварианты и динамика морфологического разнообразия (на примере черепа млекопитающих) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.04 / А. Ю. Пузаченко ; Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН. – М., 2013. – 48 с.

76 Разнообразие одонтологических аномалий у землероек родов *Sorex*, *Neomys*, *Crociodura* (*Soricomorpha*, *Soricidae*) / С. С. Онищенко [и др.] // Зоол. журн. – 2010. – Т. 89. – № 3. – С. 319–330.

77 Растительный покров Белоруссии // АН БССР, Ин-т экспериментальной ботаники ; редкол.: И. Д. Юркевич [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1969. – 176 с.

78 Редкое наблюдение случая гематогенного остеомиелита лобной кости, осложнившегося развитием абсцесса головного мозга / А. С. Ильиных [и др.] // Клиническая практика. – 2013. – № 2. – С. 20–25.

79 Рентгенодиагностика заболеваний и повреждений черепа / Г. Ю. Коваль [и др.] – Киев : Здоровье, 1984. – 362 с.

80 Рентгенодиагностика заболеваний челюстно-лицевой области. Руководство для врачей / под ред. Н. А. Рабухиной, Н. М. Чупрыниной. – М. : Медицина, 1991. – 368 с.

81 **Саварин, А. А.** К уточнению сезонной и суточной активности белогрудого ежа в Белорусском Полесье / А. А. Саварин // Биологическое разнообразие Национального парка «Припятский» и других особо охраняемых природных территорий / Национальный парк «Припятский» : сб. науч. тр. – Туров – Мозырь, 1999. – С. 332–334.

82 **Саварин, А. А.** К вопросу о регуляции территориального размещения особей в пространственных группировках белогрудого ежа / А. А. Саварин // Чтения памяти профессора В. В. Станчинского / Смоленский гос. пед. ун-т. – Смоленск, 2000. – Вып. 3. – С. 196–199.

83 **Саварин, А. А.** Об изменчивости формы добавочной кости (*os fonticuli anterioris* s. *frontalis*) в черепе белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) / А. А. Саварин // Весн. Віцебскага дзярж. ун-та. – 2001. – № 1 (19). – С. 91–94.

84 **Саварин, А. А.** Репродуктивные особенности белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838), обитающего на территории Белорусского Полесья / А. А. Саварин // Весн. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2001. – № 1. – С. 116–120.

85 **Саварин, А. А.** Еж (р. *Erinaceus*) Белорусского Полесья с позиции современных теорий / А. А. Саварин // Териофауна России и сопредельных территорий (VII съезд Териологического общества) : материалы Междунар. совещ., Москва, 6–7 февр. 2003 г. / Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова; редкол. : А. К. Агаджанян [и др.]. – М., 2003. – С. 303.

86 **Саварин, А. А.** О причинах патологических изменений в черепе белогрудого ежа *Erinaceus concolor* Белорусского Полесья, влияющих на смертность в популяции / А. А. Саварин // Териофауна России и сопредельных территорий (VII съезд Териологического общества) : материалы Междунар. совещ., Москва, 6–7 февр. 2003 г. / Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова; редкол.: А. К. Агаджанян [и др.]. – М., 2003. – С. 304.

87 **Саварин, А. А.** Предварительный каталог патологий и аномалий черепа белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Белорусского Полесья / А. А. Саварин // Сб. науч. тр. – Вып. IV: Териологические исследования / Зоологический институт РАН. – СПб., 2003. – С. 29–37.

88 **Саварин, А. А.** Белогрудый еж Белорусского Полесья как возможный объект неврологического мониторинга / А. А. Саварин // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси : тез. докл. IX зоол. науч. конф., Минск, 2004 г. – Минск, 2004. – С. 167–168.

89 **Саварин, А. А.** О влиянии патологических изменений черепа на диагностические признаки ежей (*Erinaceus* L., 1758) / А. А. Саварин // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского / Смоленский гос. пед. ун-т. – Смоленск, 2004. – Вып. 4. – С. 251–255.

90 **Саварин, А. А.** Оценка трофического воздействия белогрудого ежа на карабидофауну в лесных биоценозах / А. А. Саварин // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского / Смоленский гос. пед. ун-т. – Смоленск, 2004. – Вып. 4. – С. 572–574.

91 **Саварин, А. А.** К вопросу о происхождении брегматической кости в черепе *Erinaceus roumanicus* Barret-Hamilton, 1900 / А. А. Саварин // Млекопитающие горных территорий : материалы Междунар. конф., Нальчик, 4–9 сент. 2005 г. / Ин-т экологии горных территорий КБНЦ РАН ; редкол. : В. В. Рожнов [и др.]. – М., 2005. – С. 164–167.

92 **Саварин, А. А.** Об особенностях расселения белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) в Гомеле: биотопический и патофизиологический аспекты / А. А. Саварин // Экология фундаментальная и прикладная : проблемы урбанизации: материалы науч. конф., Екатеринбург, 3–4 февр. 2005 г. / Уральский гос. ун-т им. А. М. Горького; редкол. : В. Н. Большаков [и др.]. – Екатеринбург, 2005. – С. 288–290.

93 **Саварин, А. А.** Особенности патофизиологических процессов в черепе белогрудых ежей (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) на территории Беларуси / А. А. Саварин // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных : материалы Междунар. науч. конф., Саранск, март 2005 г. / Мордовский гос. ун-т им. Н. П. Огарева ; редкол. : В. С. Вечканов [и др.]. – Саранск, 2005. – С. 196–200.

94 **Саварин, А. А.** Предварительные сведения по патологии мозгового отдела че-

репа европейского крота Беларуси (по материалам П. П. Григорьева, 1950–1954 годы) / А. А. Саварин // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 19–21 окт. 2005 г.). – Гомель, 2005. – С. 173–175.

95 **Саварин, А. А.** Регистрация островковых костей (*ossa insularia*) в черепе белогрудого ежа / А. А. Саварин // Сб. науч. тр. Вып. 24 : Роль заповедников лесной зоны в сохранении и изучении биологического разнообразия европейской части России / Окский гос. биосферный заповедник. – Рязань, 2005. – С. 601–604.

96 **Саварин, А. А.** Патологические деформации черепа белогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (Erinaceidae, Insectivora) из Белорусского Полесья / А. А. Саварин // Вестник зоологии. – 2006. – № 6. – С. 549–554.

97 **Саварин, А. А.** Краниологический мониторинг млекопитающих в системе индикации биогеоценотической патологии / А. А. Саварин // Экологические проблемы западного региона Беларуси : сб. науч. тр. / Гродненский гос. ун-т; под ред. Е. П. Кремлева. – Гродно, 2007. – С. 195–199.

98 **Саварин, А. А.** Особенности роста и развития белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) в условиях Белорусского Полесья / А. А. Саварин // Весн. Брэсцкага дзярж. ун-та. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2007. – № 1. – С. 108–112.

99 **Саварин, А. А.** К вопросу о патологическом происхождении брегматической кости (*os fonticuli anterioris s. frontalis*) в черепе белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Беларуси / А. А. Саварин // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер. Химия. Биология. Фармация. – 2007. – № 2. – С. 127–132.

100 **Саварин, А. А.** О патологическом происхождении брегматической кости (*os fonticuli anterioris s. frontalis*) в черепе белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Беларуси / А. А. Саварин // Весці БДПУ. Сер. 3. – 2008. – № 1. – С. 47–51.

101 **Саварин, А. А.** Особенности патологий черепа белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838), обитающего у городской свалки твердых бытовых отходов / А. А. Саварин // Вестник Мордовского ун-та. – 2008. – № 2. – С. 102–105.

102 **Саварин, А. А.** Триггерная роль хронических патологических процессов в костной и нервной тканях в прерывании гибернации / А. А. Саварин // Проблемы регуляции висцеральных функций : материалы Междунар. конф., Минск, 23–24 окт. 2008 г. : в 2 кн. / Ин-т физиологии НАНБ ; редкол. : В. С. Улащик [и др.]. – Минск, 2008. – Кн. 1. – С. 192–194.

103 **Саварин, А. А.** К вопросу об изменчивости назо-максиллярного шва у белогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (Erinaceidae, Insectivora) / А. А. Саварин // Биологические науки Казахстана. – 2009. – № 1. – С. 51–56.

104 **Саварин, А. А.** Морфо-биологическая характеристика и экология белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Беларуси / А. А. Саварин // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2009. – № 3 (54). – С. 150–152.

105 **Саварин, А. А.** К вопросу о патоморфологических изменениях нейрокраниума и кровеносной системы головного мозга белогрудого ежа (*Erinaceus concolor*) Беларуси / А. А. Саварин // Зоологические исследования в регионах России и на сопредельных территориях : материалы Междунар. науч. конф., Саранск, янв. 2010 г. Мордовский гос. ун-т им. Н. П. Огарева ; редкол. : А. Б. Ручин [и др.]. – Саранск, 2010. – С. 177–179.

106 **Саварин, А. А.** Патоморфологические изменения в верхней челюсти бело-

грудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) на территории Республики Беларусь / А. А. Саварин // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. – 2010. – № 15 (86). – Вып. 12. – С. 103–108.

107 **Саварин, А. А.** Морфо-биологическая и экологическая характеристика белогрудого ежа, *Erinaceus concolor*, (*Erinaceidae*, *Insectivora*) Беларуси: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.04 / А. А. Саварин ; ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам». – Минск, 2011. – 29 с.

108 **Саварин, А. А.** Одонтологическая изменчивость у крота обыкновенного (*Talpa europaea*) на юго-востоке Беларуси / А. А. Саварин // Весн. Віцебскага дзярж. ун-та. – 2011. – № 4 (64). – С. 39–44.

109 **Саварин, А. А.** О смертности белогрудого ежа на юго-востоке Беларуси / А. А. Саварин // Териофауна России и сопредельных территорий (IX съезд Териологического общества) : материалы Междунар. совещ., Москва, 1–4 февр. 2011 г. / Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. – М., 2011. – С. 417.

110 **Саварин, А. А.** Патоморфологические изменения в нижней челюсти белогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (*Erinaceidae*, *Insectivora*) на территории Республики Беларусь / А. А. Саварин // Науковий вісник Ужгородського ун-ту. Сер. Біологія. – 2011. – Вип. 30. – С. 98–103.

111 **Саварин, А. А.** Могут ли в Белорусском Полесье обитать гибриды *Erinaceus concolor roumanicus* x *Erinaceus concolor concolor*? / А. А. Саварин / Мінливiсть та екологія ссавців / за ред. І. Загороднюка. – Київ, 2012. – С. 33–40. (Сер. Праці. Теріологічної школи, Т. 11).

112 **Саварин, А. А.** О морфологии внутренней поверхности свода черепа северного белогрудого ежа (*Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) с территории Беларуси / А. А. Саварин // Известия Смоленского гос. ун-та. – 2012. – № 3(19). – С. 273–281.

113 **Саварин, А. А.** Об аномалиях и патологии черепа крота обыкновенного крота (*Talpa europaea* Linnaeus, 1758) на юго-востоке Беларуси / А. А. Саварин // Природничий альманах. Сер. Біологічні науки. – 2013. – №. 19. – С. 187–193.

114 **Саварин, А. А.** Об изменчивости брегматической в черепе северного белогрудого ежа (*Erinaceus concolor roumanicus*) с территории Беларуси / А. А. Саварин // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2013. – Вып. 8. – С. 114–122.

115 **Саварин, А. А.** Патоморфологические изменения в верхней челюсти ондатры (*Ondatra zibethicus*) на юго-востоке Беларуси / А. А. Саварин // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014. – Вып. 10. – С. 122–127.

116 **Саварин, А. А.** Доказательство кальцинирования затылочного отверстия у северного белогрудого ежа (*Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) с территории Беларуси / А. А. Саварин // Научный диалог. – 2015. – №. 2 (38). – С. 78–84.

117 **Саварин, А. А.** К экологии енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*) на юго-востоке Беларуси / А. А. Саварин // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2015. – № 3 (90). – С. 44–47.

118 **Саварин, А. А.** Особенности питания белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) в лесных биоценозах Белорусского Полесья / А. А. Саварин, А. Н. Кусенков // Весн. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2001. – № 2. – С. 132–134.

119 **Саварин, А. А.** Гипотеза причины исчезновения енота-полоскуна (*Procyon lotor* L., 1758) в Белорусском Полесье / А. А. Саварин, И. М. Зенина // Весн.

Магілёўскага дзярж. ун-та імя А. А. Куляшова. – 2007. – № 1 (26). – С. 183–188.

120 **Саварин, А. А.** О происхождении некоторых патологий черепа хищных (Canidae, Carnivora) млекопитающих Припятского заповедника / А. А. Саварин, И. М. Зенина // Весн. Мазырскага дзярж. пед. ун-та. – 2007. – № 2 (17). – С.50–53.

121 **Саварин, А. А.** К изучению краниологических особенностей ласки, *Mustela nivalis* (Mustelidae, Carnivora), Припятского заповедника / А. А. Саварин, И. М. Зенина // Весн. Мазырскага дзярж. пед. ун-та. – 2008. – № 2. – С.17–21.

122 **Саварин, А. А.** Добавочные кости в черепе ежей (Erinaceidae): диагностический признак или проявление патогенеза? / А. А. Саварин, Н. А. Гасанов // Природничий альманах. Сер. Біологічні науки. – 2012. – №. 17. – С. 204–211.

123 **Саварин, А. А.** О проблемах изучения экологии и видовой диагностики кутор (*Neomys*, Soricidae), обитающих на территории Беларуси / А. А. Саварин, А. Н. Молош // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – 2014. – № 6 (87). – С. 63–68.

124 **Саварин, О. О.** Патології черепа їжаків (Erinaceidae, Lipotyphla), досліджених на території Білорусі та Азербайджану / О. О. Саварин, Н. А. Гасанов // Біологія тварин. – 2015. – № 2. – С. 133–139.

125 **Самойлова, Т. И.** Зараженность иксодовых клещей (*Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticularis*) вирусом клещевого энцефалита в Белорусском Полесье / Т. И. Самойлова, Л. С. Цвирко, Т. А. Сеньковец // Весн. Палескага дзярж. ун-та. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2014. – № 1. – С. 23–27.

126 **Сержанин, И. М.** Фауна БССР. Т. I. Сысуны. Вып. 1. Насекомоядные / И. М. Сержанин. – Минск : Выд. Акадэміі навук, 1938. – 78 с.

127 **Сержанин, И. Н.** Млекопитающие Белорусской ССР / И. Н. Сержанин. – Минск : Изд-во АН БССР, 1955. – 312 с.

128 **Сержанин, И. Н.** Млекопитающие Белоруссии / И. Н. Сержанин. – Минск : АН БССР, 1961. – С. 41.

129 **Сержанин, И. Н.** Определитель млекопитающих Белоруссии / И. Н. Сержанин, Ю. И. Сержанин, В. И. Слесаревич. – Минск : Наука и техника, 1967. – С. 18.

130 **Скарик, А. Ф.** Попытка анализа случаев остеопатологии у ископаемых млекопитающих / А. Ф. Скарик // Вестник зоологии. – 1979. – № 3. – С. 63–66.

131 **Скоромец, А. А.** Топическая диагностика заболеваний нервной системы. Руководство для врачей / А. А. Скоромец, А. П. Скоромец, Т. А. Скоромец. – СПб. : Политехника, 2007. – 399 с.

132 **Скрипченко, Н. В.** Современные представления о патогенезе иксодовых клещевых боррелиозов / Н. В. Скрипченко, А. А. Балинова // Журнал инфектологии. – 2012. – № 2. – С. 5–14.

133 **Смирнов, В. В.** Лучевая диагностика аномалий и пороков развития шейного отдела позвоночника (сообщение 2) / В. В. Смирнов, Н. П. Елисеев // Мануальная терапия. – 2009. – № 1(33). – С. 95–102.

134 Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1984. – С. 1316.

135 **Соколов, В. Е.** Позвоночные Кавказа : Насекомоядные / В. Е. Соколов, А. К. Темботов – М. : Наука, 1989. – 548 с.

136 **Соколов, В. Е.** Кариологическая дифференциация двух видов ежей рода *Erinaceus* на территории СССР (Insectivora, Erinaceidae) / В. Е. Соколов, В. М. Анискин, И. В. Лукьянова // Зоол. журн. – 1991. – Т. 70. – Вып. 7. – С. 111–120.

- 137 **Сперанский, В. С.** Основы медицинской краниологии / В. С. Сперанский. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
- 138 **Сперанский, В. С.** Форма и конструкция черепа / В. С. Сперанский, А. И. Зайченко. – М. : Медицина, 1980. – 280 с.
- 139 Справочник «Агроклиматические ресурсы Республики Беларусь в условиях изменения климата» // Республиканский гидрометеоцентр [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа : pogoda.by/climat-directory/?page=238. – Дата доступа : 30.11.2014.
- 140 **Сурин, В. Л.** Молекулярная систематика ежей (Erinaceidae, Insectivora) Северо-восточной Палеарктики: апробация нового метода / В. Л. Сурин, А. А. Банникова, А. Ф. Тагиев // Молекулярная систематика ежей (Erinaceidae, Insectivora) Северо-восточной Палеарктики: апробация нового метода // Доклады Академии наук. – 1997. – Т. 353. – № 2. – С. 278–280.
- 141 Сучасні клініко-лабораторні особливості ентеровірусних менінгітів / О. В. Усачова [и др.] // Патологія. – 2014. – № 1 (30). – С. 76–79.
- 142 **Темботова, Ф. А.** Ежи Кавказа / Ф. А. Темботова. – Нальчик : КБНЦ РАН, 1997. – 80 с.
- 143 **Темботова, Ф. А.** Сверхкомплектность черепа ежей (Erinaceidae, Insectivora) России и прилежащих территорий / Ф. А. Темботова // Зоол. журн. – 1999. – Т. 78. – Вып. 1. – С. 69–77.
- 144 **Товпинец, Н.** Териологические коллекции и вопросы морфологической диагностики белозубок рода *Crociodura* / Н. Товпинец // Мінливість та екологія ссавців. – Київ, 2012. – С. 77–88. – (Праці Териологічної школи. Т. 11).
- 145 **Файзуллин, М. Х.** Дифференциальная рентгенодиагностика поражений придаточных пазух носа, опухолей черепа и мозга, черепных повреждений, интра- и экстракраниальных инородных тел / М. Х. Файзуллин, А. М. Файзуллин. – Казань : КГИУВ им. В. И. Ленина, 1971. – С. 35–38.
- 146 **Хотько, Э. И.** Почвенная фауна Беларуси / Э. И. Хотько. – Минск : Наука и техника, 1993. – 252 с.
- 147 Хронические нейроинфекции / под ред. И. А. Завалишина, Н. Н. Спирина, А. Н. Бойко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 560 с.
- 148 Черепные нервы (анатомия, клиника, диагностика и лечение) : учеб. пособие / В. Я. Латышева [и др.]. – Минск : Беларусь, 2003. – 94 с.
- 149 **Четвертакова, Е. В.** Научно-практическое обоснование методов контроля при совершенствовании генофонда крупного рогатого скота Красноярского края : дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.07. / Е. В. Четвертокова ; ФГБОУ ВПО «Красноярский гос. аграрный ун-т». – Красноярск, 2015. – 316 с.
- 150 **Чувашова, О. Ю.** Роль магниторезонансной томографии в пренатальной диагностике врожденных пороков развития центральной нервной системы / О. Ю. Чувашова // Український нейрохірургічний журнал. – 2014. – № 4. – С. 37–45.
- 151 **Шалыга, И. Ф.** Патологоанатомический диагноз. Расхождения диагнозов и их анализ : уч.-метод. пособие для студентов 5, 6-х курсов лечебного ф-та мед. вузов, врачей-стажеров-патологоанатомов и врачей других специальностей / И. Ф. Шалыга, Л. А. Мартымянова, С. Ю. Турченко. – Гомель : УО «Гомельский гос. мед. ун-т», 2012. – 20 с.
- 152 **Шевченко, С. М.** Їжак вухатий (*Hemiechinus auritis* Gmelin, 1770) / С. М. Шевченко. – Житомир : Полісся, 2011. – 264 с.

- 153 **Шилова-Крассова, С.А.** О питании ежей (*Erinaceus europaeus* L.) в южных лесах / С.А. Шилова-Крассова // Зоол. журн. – 1952. – Т. 31. – Вып. 6. – С. 944–947.
- 154 Эпидемиологические аспекты болезни Лайма в Припятском Полесье / Л. С. Цвирко [и др.] // Веснік Палескага дзярж. ун-та. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2013. – № 1. – Р. 54–59.
- 155 **Юдин, Б. С.** Насекомоядные млекопитающие Сибири / Б. С. Юдин. – Новосибирск : Наука, 1989. – С. 15–17.
- 156 **Aggarwal, M.** Three Dimensional Stereotactic Atlas of Developing C57BL/6J Mouse Brains using Diffusion Tensor Microimaging and Micro-computed Tomography / M. Aggarwal, J. Zhang, S. Mori // Proc. Intl. Soc. Mag. Reson. Med. – 2008. – № 16. – P. 3372.
- 157 An Estimation of Erinaceidae Phylogeny: A Combined Analysis Approach / K. He [et al.] // PloS One. – 2012. – Vol. 7, Is. 6. – P. 1–14.
- 158 **Bannikova, A. A.** Using inter-SINE-PCR to study mammalian phylogeny / A. A. Bannikova, V. A. Matveev, D. A. Kramerov // Russian Journal of Genetics. – 2002. – Vol. 38, № 6. – P. 714–724.
- 159 **Baranauskas, K.** Vilnius city theriofauna / K. Baranauskas, L. Balciauskas, R. Mazeikyte // Acta Zoologica Lituanica. – 2005. – № 3. – P. 228–238.
- 160 **Berggren Bremdal, K.** Evolution of MHC Genes and MHC Gene Expression. Acta Universitatis Upsaliensis. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertation from the Faculty of Science and Technology 736. – Uppsala. – 2010. – 66 p.
- 161 **Berry, A. C.** Epigenetic variation in the human cranium / A. C. Berry, R. J. Berry // J. Anat. – 1967. – Vol. 101. – P. 361–379.
- 162 **Boye, P.** Notes on the morphology, ecology and geographic origin of the Cyprus Long-eared hedgehog (*Hemiechinus auritus dorotheae*) / P. Boye // Bonn. zool. Beitr. – 1991. – Bd. 42, H. 2. – S. 115–123.
- 163 **Bunnell, T.** The incidence of disease and injury in displaced wild hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) / T. Bunnell // Lutra. – 2001. – Vol. 44, Is. 1. – P. 3–14.
- 164 **Cassini, M. H.** The effect of food distribution on habitat use of foraging hedgehogs and the ideal non-territorial despotic distribution / M. H. Cassini., B. Foger // Acta oecol. – 1995. – Vol. 16 – № 6. – P. 657–669.
- 165 Changes to the cell, tissue and architecture levels in cranial suture synostosis reveal a problem of timing in bone development / J. Regelsberger [et al.] // European Cells and Materials. – 2012. – Vol. 24. – P. 441–458.
- 166 Different Parasite Faunas in Sympatric Populations of Sister Hedgehog Species in a Secondary Contact Zone / M. Pfäffle [et al.] // PloS One. – 2014. – Vol. 9, Is. 12. – P. 1–14.
- 167 **Döpke, C.** Kasuistische Auswertung der Untersuchungen von Igel (Erinaceus europaeus) im Einsendungsmaterial des Instituts für Pathologie von 1980 bis 2001: Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin: 21.11.2002; Tierärztliche Hochschule Hannover. – 2002. – 171 s.
- 168 *Erinaceus europaeus* – West European hedgehog // Wildpro – the electronic encyclopaedia and library for wildlife [Electronic resource]. – 2015. – Mode of access http://wildpro.twycrosszoo.org/S/0MInsectivor/Erinaceidae/Erinaceus/Erinaceus_europaeus/Erinaceus_europaeus.htm. – Date of access : 13.07.2015.
- 169 *Erinaceus roumanicus* // International Union for Conservation of Nature and Natural Resources [Electronic resource]. – 2015. – Mode of access <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=136344>. – Date of access : 23.06.2015.

- 170 Fatal herpesvirus infection in a hedgehog (*Erinaceus europaeus*) / F. Widen [et al.] // Veterinary record. – 1996. – Vol. 139, Is. 10. – P. 237–238.
- 171 **Flueck, W. T.** Age-independent osteopathology in skeletons of a south american cervid, the patagonian huemul (*Hippocamelus bisulcus*) / W. T. Flueck, J. A. M. Smith-Flueck // Journal of Wildlife Diseases. – 2008. – Vol. 44. № 3. – P. 636–648.
- 172 Fourteen wormian bones in an adult Indian skull – A rare case report / S. Tal-lapaneni [et al.] // Medical Science. – 2013. – № 1(3). – P. 55–59.
- 173 **Gardhouse, S.** Retrospective Study of Disease Occurrence in Captive African Pygmy Hedgehogs (*Atelerix albiventris*) / S. Gardhouse, D. Eshar // Israel Journal of Veterinary Medicine. – 2015. – Vol. 70 (1). – P. 32–36.
- 174 **Garner, M. M.** Diseases of Pet Hedgehogs, Chinchillas, and Sugar Gliders / M. M. Garner // Proceedings of the Association of Avian Veterinarians: 32 nd annual Conference & Expo with the Association of Exotic Mammal Veterinarians, Washington, august 6–12, 2011 / Association of Avian Veterinarians. – Washington, 2011. – P. 405–412.
- 175 **Gemmeke, H.** Untersuchungen zur Gefährdung von Igelrn durch vergiftete Ack-erschnecken / H. Gemmeke // Mitt. Biol. Bundesanst. Land-und Forstwirt. Berlin-Dahlem. – 1996. – № 317. – S. 185–194.
- 176 Globe Calcification in Congenital Toxoplasmosis / N. R. S. Surendrababu [et al.] // Indian Journal of Pediatrics. – 2006. – Vol. 73, June. – P. 527–528.
- 177 **Haigh, A. J.** The Ecology of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in rural Ireland: PhD Thesis; University College Cork. – 2011. – 309 p.
- 178 **Heddergott, M.** Zur Alterstruktur des Braunbrustigels *Erinaceus europaeus* (Lin-naeus, 1758) im Stadtgebiet Heilbad Heiligenstadt (Thüringen) (Mammalia: Insectivora, Eri-naceidae) / M. Heddergott, O. Steinbach, C. Heddergott // Mauritia (Altenberg). – 2010. – Vol. 21. – S. 231–239.
- 179 Hematologic and biochemical variables of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) after overwintering in rehabilitation centers / G. Rossi [et al.] // Veterinary Clinical Pathology. – 2014. – Vol. 43, Is. 1. – P. 6–14.
- 180 **Huijser, M. P.** Human impact on population of hedgehogs *Erinaceus europaeus* through traffic and changes in the landscape: a review / M. P. Huijser // Lutra. – 1999. – Vol. 42. – P. 39–56.
- 181 Intracranial calcifications on CT / Y. Kiroglu [et al.] // Diagn. Interv. Radiol. – 2010. – № 16. – P. 263–269.
- 182 **Jedrzejewski, W.** Foraging by pine marten *Martes martes* in relation to food re-sources in Bialowieza National Park, Poland / W. Jedrzejewski, A. Zalewski, B. Jedrzejew-ska // Acta Theriol. – 1993. – Vol. 38, № 4. – P. 405–426.
- 183 **Kahmann, H.** Zur Kenntnis des Wanderigels (*Erinaceus algiris* Lereboullet, 1842) auf der Insel Formentera (Pityusen) und im nordafrikanischen Verbreitungsgebiet / H. Kahmann, I. Vesmanis // Spixiana. – 1977. – Vol. 1(2). – S. 105–135.
- 184 **Karatas, A.** Cranial features and karyotypes of two hedgehogs (Insectivora: Eri-na-ceidae) from Iran / A. Karatas, M. Gharkheloo, T. Kankilic // Anatomia, Histologia, Embryo-logia. – 2007. – Vol. 36, Is. 6. – P. 419–423.
- 185 **Keymer, I. F.** Zoonoses and other findings in hedgehogs (*Erinaceus europaeus*): a survey of mortality and review of the literature / I. F. Keymer, E. A. Gibson, D. J. Reynolds // Veterinary record. – 1991. – Vol. 128, Is. 11. – P. 245–249.

186 **Kiesler, J.** The Abnormal Fontanel / J. Kiesler, R. Ricer // American family physician. – 2003. – Vol. 67, № 12. – P. 2547–2552.

187 **Kompanje, E.J.O.** Two cases of asymmetrical conjoined twins in wild mammals from the Netherlands / E.J.O. Kompanje // Deinsea. – 2005. – Vol. 11. – P. 139–145.

188 **Kögel, B.** Untersuchungen zu Igelpfleglingen ausgewählter deutscher Igelstationen und Erfolge der Therapie aus den Jahren 1984 bis 2006: Zur Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin: 04.05.2009; Tierärztliche Hochschule Hannover. – 2009. – 266 s.

189 **Kristiansson, H.** Population variables and causes of mortality in a hedgehog (*Erinaceus europaeus*) population in southern Sweden / H. Kristiansson // J. Zool. Lond. – 1990. – Vol. 220. – P. 391–404.

190 **Kryštufek, B.** Cranial variability in the eastern hedgehog *Erinaceus concolor* (Mammalia: Insectivora) / B. Kryštufek // J. Zool. – 2002. – Vol. 258. – P. 365–373.

191 **Kuonen, V. J.** Unilateral exophthalmia in a European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) caused by a lacrimal ductal carcinoma / V. J. Kuonen, D. A. Wilkie, R. J. Morreale // Veterinary Ophthalmology. – 2002. – Vol. 5, Is. 3. – P. 161–165.

192 **Martin, G. M.** Dental anomalies in *Dromiciops gliroides* (Microbiotheria, Microbiotheriidae), *Caenolestes fuliginosus* and *Rhyncholestes raphanurus* (Paucituberculata, Caenolestidae) / G. M. Martin // Revista Chilena de Historia Natural. – 2007. – Vol. 80. – P. 393–406.

193 **Martinez, J. C.** Causes of admission and final despositions of hedgehogs admitted to three Wildlife Rehabilitation Centers in eastern Spain / J. C. Martinez, A. I. Rosique, M. S. Royo // Hystrix. – 2014. – Vol. 25, Is. 2. – P. 107–110.

194 Morphological and immunohistochemical characterization of spontaneous mammary tumours in European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) / C. Döpke [et al.] // J. Comp. Pathol. – 2007. – Vol. 137, Is. 1. – P. 22–29.

195 Morphology of the foramen magnum in young Eastern European adults / F. Burdan [et al.] // Folia Morphol. – 2012. – Vol. 71, № 4. – P. 205–216.

196 Morphometric analysis of the foramen magnum of byzantine dogs excavated in Istanbul Yenikapi at the site of the odosius harbour / V. Onar [et al.] // Mediterranean Archaeology and Archaeometry. – 2013. – Vol. 13, № 1. – P. 135–142.

197 **Morris, P.** An estimate of the minimum body weight necessary for hedgehogs (*E. europaeus*) to survive during hibernation / P. Morris // Folia zool. – 1984. – Vol. 203, № 2. – P. 291–294.

198 Multiple Giant Cell Tumors in Maxilla and Skull Complicating Paget's Disease of Bone / K. Karakida [et al.] // Tokai J. Exp. Clin. Med. – 2010. – Vol. 35, № 3. – P. 112–117.

199 Muskuloskeletal Diseases. Diagnostic Imaging and Interventional Techniques / J. Hodler, G. K. von Schulthess, Ch. L. Zollikofer (Eds.). – Milan : Springer-Verlag Italia, 2005. – 197 p.

200 Oral and dental disorders in pet hedgehogs / T. Chaprazov [et al.] // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2014. – Vol. 38. – P. 1–6.

201 **Orlowski, G.** Road mortality of hedgehogs *Erinaceus* spp. in farmland in Lower Silesia (south-western Poland) / G. Orlowski, L. Nowak // Pol. J. Ecol. – 2004. – Vol. 52, № 3. – P. 377–382.

202 **Ortner, D. J.** Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains / D. J. Ortner, W. G. J. Putschar. – Washington : Smithsonian institution press, 1981. – 479

p.

203 **Pankakoski E.** Skull morphology of Finnish muskrats: geographic variation, age differences and sexual dimorphism / E. Pankakoski, K. Nurmi // *Ann. Zool. Fennici*. – 1986. – № 23. – P. 17.

204 Paralysis in hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) associated with demyelination / A. C. Palmer [et al.] // *Veterinary record*. – 1998. – Vol. 143, Is. 20. – P. 550–552.

205 Pathology and Diagnosis of Central Nervous System Infections / C. Sundaram [et al.] // *Pathology Research Interventional*. – 2013. – Vol. 19, Is. 6. – P. 488–494.

206 **Pekcevik, Y.** Three-dimensional CT imaging in pediatric calvarial pathologies / Y. Pekcevik, E. Hasbay, R. Pekcevik // *Diagnostic and Interventional Radiology*. – 2011. – Article ID 878263. – P. 1–4.

207 **Pfäffle, M. P.** Influence of parasites on fitness parameters of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*): Zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften: 19.10.2010; Karlsruher Institut für Technologie. – 2010. – 254 s.

208 **Pickaver, N.** Can Ixodus hexagonus ticks transmit pathogens to hedgehogs, causing the hedgehog to get sick? / N. Pickaver. – Utrecht: Utrecht Centre for Tick-borne Disease (UCTD), 2013. – 31 p.

209 **Plümer, U.** Untersuchungen zu Verhaltensänderungen bei Igel (Erinaceus europaeus L.) durch Aufnahme des Molluskizids Metaldegid / U. Plümer. – Berlin: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2006. – 96 s.

210 Prevalence of dental pathology in wolves (*Canis lupus* L.) in Croatia – a case report / D. Pavlović [et al.] // *Veterinarski Arhiv*. – 2007. – Vol. 77, № 3. – P. 291–297.

211 **Pucciarelli, H. M.** The influence of Experimental Deformation on Neurocranial Wormian Bones in Rats / H. M. Pucciarelli // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1974. – Vol. 41, Is. 1. – P. 29–38.

212 **Pucek, Z.** The occurrence of wormian bones (Ossicula wormiana) in some mammals / Z. Pucek // *Acta theriol.* – 1962. – Vol. VI, № 3. – P. 33–51.

213 **Ramos-Vara, J. A.** Intestinal Plasmacytoma in an African Hedgehog / J. A. Ramos-Vara, M. A. Miller, D. Craft // *Journal of Wildlife Diseases*. – 1998. – Vol. 34. – P. 377–380.

214 **Rautio, A.** On the northern edge – ecology of urban hedgehogs in eastern Finland / A. Rautio. – Joensuu: University of Eastern Finland. 2014. – 54 p.

215 **Raymond, J. T.** Malignant Mast Cell Tumor in an African Hedgehog (*Atelerix albiventris*) / J. T. Raymond, M. R. White, E. B. Janovitz // *Journal of Wildlife Diseases*. – 1997. – Vol. 33. – P. 140–142.

216 Results on Mammal (Mammalia) survey from Bulgarian and Romanian Dobrogea / D. Murariu [et al.] // *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*. – 2009. – Vol. LII. – P. 371–386.

217 **Ridgway, E. B.** Skull deformities / E. B. Ridgway, H. L. Weiner // *Pediatr. Clin. N. Am.* – 2004. – Vol. 11, № 1. – P. 1–5.

218 **Riley, P. Y.** Hedgehog Zoonoses / P. Y. Riley, B. B. Chomel // *Emerging Infectious Diseases*. – 2005. – Vol. 51. – P. 359–387.

219 **Rotherham, L. S.** Morphometric and molecular analysis of variation in the southern African hedgehog, *Atelerix frontalis* (Eulipotyphla: Erinaceidae) / L. S. Rotherham. – Pretoria: University of Pretoria, 2007. – 138 p.

220 **Ruprecht, A.** Anomalies of the teeth and asymmetry of the skull in *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758 / A. Ruprecht // *Acta Theriol.* – 1965. – Vol. X, № 17. – P. 234–236.

- 221 **Ruprecht, A. L.** Correlation structure of skull dimensions in European Hedgehogs / A. L. Ruprecht // *Acta Theriol.* – 1972. – Vol. XVII, № 32. – P. 419–442.
- 222 **Ruprecht, A. L.** Craniometric Variations in Central European Populations of *Ondatra zibethica* (Linnaeus, 1766) / A. L. Ruprecht // *Acta Theriologica.* – 1974. – Vol. 19, № 31. – P. 463–507.
- 223 The Infant Skull: A Vault of Information / Ronald B. J. Glass [et al.] // *Radio Graphics.* – 2004. – Vol. 24, Is. 2. – P. 507–522.
- 224 **Theodorou, D. J.** Imaging of Paget Disease of Bone and Its Musculoskeletal Complications: Review / D. J. Theodorou, S. J. Theodorou, Y. Kakitsubata // *AJR.* – 2011. – 196, June. – P. 64–75.
- 225 **Ulutürk, S. A.** Comparative Morphological and Karyological Study on Hedgehogs, *Erinaceus concolor* Martin, 1838 and *Hemiechinus auritus* (Gmelin, 1770) (Erinaceomorpha: Mammalia) in Diyarbakır Province / S. Ulutürk, Y. Coşkun // *KSU J. Nat. Sci.* – 2011. – № 14. – P. 46–52.
- 226 **Van de Poel, J. L.** Dutch hedgehogs *Erinaceus europaeus* are nowadays mainly found in urban areas, possibly due to the negative effects of badgers *Meles meles* / J. L. Van de Poel, J. Dekker, F. van Langevelde // *Wildlife Biology.* – 2015. – Vol. 21. – P. 51–55.
- 227 Variation in teeth number, teeth and skull disorders in Eurasian lynx, *Lynx lynx* from Croatia / T. Gomerčić [et al.] // *Volia Zool.* – 2009. – Vol. 58, № 1. – P. 57–65.
- 228 Wobbly Hedgehog Syndrome in African Pygmy Hedgehogs (*Atelerix* spp.) / D. Graesser [et al.] // *Journal of Exotic Pet Medicine.* – 2006. – Vol. 15, № 1 (January). – P. 59–65.
- 229 WHO manual of diagnostic imaging. Radiographic Anatomy and Interpretation of the Musculoskeletal System / H.M.D. Ostensen, H.M.D. Pettersson (Eds.). – Geneva : WHO, 2002. – 203 p.
- 230 World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone / C.D.M Fletcher., K.K. Unni, F. Mertens (Eds.). – Lyon : IARC Press, 2002. – 427 p.
- 231 **Zagorodniuk, I.** Steppe Fox, *Vulpes corsac* (Mammalia, Carnivora), in the Middle Dnipro Region: the Westernmost Modern Record of the Species / I. Zagorodniuk, A. Savarin // *Вестник зоологии.* – 2012. – № 6. – С. 508.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Стороны черепа северного белогрудого ежа различных регионов Беларуси

В приложении А помещены крупноформатные фотографии различных сторон черепа с целью более наглядного представления морфоанатомических особенностей. В названии рисунков приводятся сторона черепа, место поимки, пол, возраст, дата.



Рисунок А.1а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
25.07.1996



Рисунок А.1б – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
25.07.1996



Рисунок А.1в – Вентральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
25.07.1996



Рисунок А.2а – Дорзальная сторона, Брестский р-н, ♀, Ad,
07.06.2006



Рисунок А.26 – Латеральная сторона, Брестский р-н, ♀, Ad,
07.06.2006



Рисунок А.3а – Дорзальная сторона, Островецкий р-н, ♂, Ad, 30.06.1999



Рисунок А.3б – Латеральная сторона, Островецкий р-н, ♂, Ad, 30.06.1999



Рисунок А.4а – Дорзальная сторона, Могилевский р-н, ♀, Ad,
07.06.2001



Рисунок А.4б – Левая латеральная сторона (горизонтальное отражение),
Могилевский р-н, ♀, Ad, 07.06.2001



Рисунок А.5а – Дорзальная сторона, Оршанский р-н, ♀, Ad,
19.09.2009



Рисунок А.5б – Левая латеральная сторона (горизонтальное отражение),
Оршанский р-н, ♀, senex, 19.09.2009



Рисунок А.5в – Вентральная сторона, Оршанский р-н, ♀, senex,
19.09.2009



Рисунок А.6а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
19.04.1998



Рисунок А.6б – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
19.04.1998



Рисунок А.7а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
06.10.2002



Рисунок А.76 – Левая латеральная сторона (горизонтальное отражение),
Гомельский р-н, ♂, Ad, 06.10.2002



Рисунок А.7б – Правая латеральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
06.10.2002



Рисунок А.7в – Вентральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
06.10.2002



Рисунок А.8а – Дорзальная сторона, Речицкий р-н, ♀, Ad,
06.07.2001



Рисунок А.8б – Латеральная сторона, Речицкий р-н, ♀, Ad,
06.07.2001



Рисунок А.9а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♀, Ad,
28.09.2002



Рисунок А.9б – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♀, Ad,
28.09.2002



Рисунок А.10а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♀, Ad,
15.08.2000



Рисунок А.106 – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♀, Ad,
15.08.2000



Рисунок А.11а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
05.02.2007



Рисунок А.11б – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
05.02.2007



Рисунок А.12а – Дорзальная сторона, Добрушский р-н, ♂, senex,
15.01.2007



Рисунок А.126 – Латеральная сторона, Добрушский р-н, ♂, senex,
15.01.2007



Рисунок А.13а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♀, sAd,
24.07.1997



Рисунок А.136 – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♀, sAd,
24.07.1997



Рисунок А.14а – Дорзальная сторона, Ветковский р-н, ♂, sAd,
02.08.2007



Рисунок А.14б – Латеральная сторона, Ветковский р-н, ♂, sAd, 02.08.2007



Рисунок А.15а – Дорзальная сторона, г. Лоев, ♀, Ad,
05.09.2000



Рисунок А.156 – Латеральная сторона, г. Лоев, ♀, Ad,
05.09.2000



Рисунок А.15в – Вентральная сторона, г. Лоев, ♀, Ad,
05.09.2000



Рисунок А.16а – Дорзальная сторона, Лельчицкий р-н, ♂, Ad,
15.09.2010



Рисунок А.16б – Латеральная сторона, Лельчицкий р-н, ♂, Ad,
15.09.2010



Рисунок А.17а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad, 11.08.2009



Рисунок А.176 – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
11.08.2009



Рисунок А.18а – Дорзальная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
07.07.2003



Рисунок А.186 – Латеральная сторона, Гомельский р-н, ♂, Ad,
07.07.2003



Рисунок А.19а – Дорзальная сторона, Бобруйский р-н, ♂, Ad,
23.09.2010



Рисунок А.19б – Левая латеральная сторона (горизонтальное отражение),
Бобруйский р-н, ♂, Ad, 23.09.2010



Рисунок А.20а – Дорзальная сторона, Светлогорский р-н, ♀, Ad,
10.09.2010



Рисунок А.20б – Левая латеральная сторона (горизонтальное отражение),
Светлогорский р-н, ♀, Ad, 10.09.2010