

УДК 591.2

А.А. Саварин

О ПАТОЛОГИЧЕСКОМ ПРОИСХОЖДЕНИИ БРЕГМАТИЧЕСКОЙ КОСТИ (*OS FONTICULI ANTERIORIS S. FRONTALIS*) В ЧЕРЕПЕ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА (*ERINACEUS CONCOLOR MARTIN, 1838*) БЕЛАРУСИ

Введение. Брегатическая кость (*os fonticuli anterioris s. frontalis*) в черепе белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) впервые обнаружил Р.И. Лихотоп (1988) (видовая принадлежность ежей Украины пересмотрена [2]). Частота встречаемости данного типа вормиевых костей в своде черепа обыкновенных ежей рода *Erinaceus* варьирует от 0 до 100% [3].

Проблема происхождения добавочных костей в черепе ежей (*Erinaceidae, Insectivora*) приобретает особую остроту и актуальность. Так, согласно одной точке зрения, брегатическая кость является проявлением атавизма, поэтому наличие или отсутствие данной вормиевой кости предложено использовать в качестве диагностического признака и маркера комплекса морфологических и биогеографических параметров различных таксонов р. *Erinaceus* [3]. Однако с позиции *только наследственной* природы брегатической кости, во-первых, невозможно объяснить данные по распространению ежей России и прилежащих территорий с данной добавочной костью в черепе и ее отсутствием. Во-вторых, к какому из морфотипов (с или без брегатической кости) следует отнести ежей с Воронежской и Московской областей, у которых частота встречаемости данной вормиевой кости составляет всего 60% и 22% соответственно [3, с. 73; табл. 2]. Ф.А. Темботова объясняет это наличием зоны симпатрии и гибридизацией двух морфотипов. Существует и другое мнение: брегатическая кость может иметь патологическое происхождение, поэтому появление новых точек окостенения и развитие добавочных костей представляют собой одну из форм компенсаторных процессов по уменьшению внутрочерепного давления [4–6].

Проблема этиологии добавочных костей связана со множеством других вопросов: морфологией, экологической физиологией, эволюцией и систематикой [7]. Решение этой проблемы позволит определить и степень влияния внешних факторов на формирование черепа [8–9]. Уместно напомнить, что добавочные кости в черепе человека возникают и вследствие протекания целого ряда заболеваний различной этиологии. К большому сожалению, зоологи, считающие

брегатическую кость у ежей только проявлением атавизма, не учитывают патофизиологические процессы, которые могут индуцировать появление добавочных островков окостенения. Одной из причин этого является отсутствие общепринятых методик выявления и анализа аномалий и патологий черепа млекопитающих. В этой связи сама постановка вопроса о патогенезе брегатической кости в черепе ежей является не только достаточно обоснованной, но и актуальной, учитывая, какой широкий спектр экологических проблем она затрагивает.

Материал и методы исследований. Комплексное изучение популяционных группировок белогрудого ежа Беларуси проводилось с 1995 г. по 2007 г. Сбор материала осуществлялся на территории Гомельской (районы: Гомельский, $n = 250$; Ветковский, $n = 4$, Лоевский, $n = 27$; Мозырский, $n = 2$; Речицкий, $n = 31$; Житковичский, $n = 2$), Могилевской (Могилевский район, $n = 8$), Гродненской (районы: Гродненский, $n = 3$; Островецкий район, $n = 6$) и Брестской (Брестский район, $n = 5$) областей. Просмотрена коллекция черепов ($n = 16$, выборки по Минской и Витебской областям) Зоологического музея Белорусского государственного университета (г. Минск). Таким образом, проанализированы краниологические особенности особей, отловленных на территории всех областей республики.

Возраст зверьков определяли по комплексу признаков: размерам, массе и окраске тела, степени стачивания зубов и окостенения черепа, промерам черепа, развитию половых органов. Часть черепов полностью разбиралась на отдельные кости с целью анализа морфологических особенностей внутренней стороны свода. Истончение костной ткани определялось путем измерения толщины свода штангенциркулем. Составлен каталог патологий и аномалий черепа белогрудого ежа региона, основными причинами которых являются деструктивные процессы в костной ткани, внутрочерепная гипертензия и нарушения кальциевого обмена [4; 6; 10 и др.]. Изучена многочисленная медицинская литература по краниологии, рентгенологии и соответствующим заболеваниям [11–14 и др.].

Обсуждение результатов. Добавочная кость, расположенная между лобными и темен-

ными костями, имеет высокую изменчивость и по форме и по размеру. Края кости не имеют ровной линии. Она может быть одиночной (из одной кости) или множественной (из нескольких более мелких). Формы одиночной кости: ромбическая, каплевидная, округлая, лентовидная, неопределенная. Брегматическая кость присутствует в абсолютном большинстве случаев у ежей Беларуси (таблица 1), встречается у особей разного пола и возраста.

Таблица 1 – Частота встречаемости брегматической кости у перезимовавших белогрудых ежей Беларуси (%)

Выборка (области)	n	Наличие кости	Отсутствие кости
Брестская	5	100	–
Гродненская	9	77,8	22,2
Минская	10	90	10
Витебская	6	83,3	16,7
Могилевская	8	100	–
Гомельская обл.	> 300	> 90	< 10

Примечание. Полученные результаты не согласуются с высказанной [3] гипотезой о наличии в Беларуси зоны симпатрии обоих морфотипов (с и без брегматической кости).

Уместно привести и следующий факт: 19.04.1998 г. поймана «брачная» пара ежей. В черепе самки имелась брегматическая кость, а в черепе самца она отсутствовала. В этой связи реальность существования морфотипов с и без брегматической кости как генетически детерминированных и в значительной степени изолированных группировок вызывает большое сомнение.

По просьбе автора, сотрудник Удмуртского государственного университета В.И. Капитонов предоставил фотографию черепа белогрудого ежа данного региона России (рисунок 1).

В сводке диагностируются патологические признаки, которые достоверно свидетельствуют о внутричерепной гипертензии: вздутие лобных костей с истончением (на рисунке 1 – темные полосы), большая брегматическая кость с удлинен-

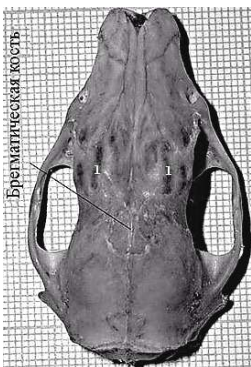


Рисунок 1 – Вздутие лобных костей с истончением (1). Белогрудый еж, Удмуртия.

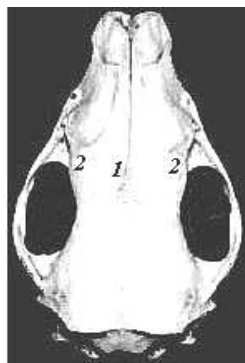


Рисунок 2 – Шиловидная брегматическая кость (1) при одновременном вздутии лобных костей (2). Белогрудый еж, Беларусь.

ным шиловидным отростком. Такая же (рисунок 2) шиловидная (длина зубца 4–5 мм и более) вормиевая кость регистрируется не менее чем в 20% случаев и у взрослых особей белогрудого ежа Беларуси. По сведениям из медицины, удлинение зубцов отмечается при медленном развитии внутричерепной гипертензии [11]. Сведения из медицинской практики согласуются с полученными нами результатами, относящимися ко времени образования такого шиловидного зубца в черепе ежа. Так, в черепе сеголеток (n = 85) такие длинные шиловидные зубцы не зарегистрированы, а небольшие (1–2 мм) отростки брегматической кости начинают образовываться к концу лета и началу осени. Из этого следует, что *зубцы формируются во время и после зимовки*. Данное обстоятельство указывает на обострение воспалительных процессов, т. е. на хроническое течение патофизиологических процессов в нейрокраниуме. Интересен тот факт, что ранее подобный вывод был сделан при анализе времени появления участков в сводке черепа без костной ткани вокруг метопического шва [4]. Такая патология обнаружена также только у зимовавших особей. Следует подчеркнуть, что *наличие шиловидного отростка брегматической кости во всех случаях сочетается с хорошо диагностируемым вздутием лобных костей, являющимся достоверным признаком внутричерепной гипертензии*.

Поражает и то, что в черепе белогрудого ежа (инв. № 34/34, музей Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена, г. Киев), в котором Р.И. Лихотоп обнаружил брегматическую кость, также выявляется вздутие лобных костей. Приведенные факты подтверждают точку зрения, что в популяционных группировках белогрудого ежа различных регионов патологические процессы в черепе и ЦНС, течение которых может вызывать образование добавочных островков окостенения, – достаточно обычное явление.

Итак, **на патологическую природу брегматической кости в черепе белогрудого ежа Беларуси указывают следующие признаки:**

Наличие двух типов формирования множественной брегматической кости у сеголеток: вставочный и рассекающий (рисунок 3). В первом случае «вставляющаяся» кость находится первоначально ниже в сводке черепа между лобными и теменными костями, что полностью согласуется с теорией образования вормиевых костей при высоком внутричерепном давлении [13].

Во втором случае образующаяся на месте переднего родничка брегматическая кость рассекается в продольном направлении длинными глубокими трещинами, что указывает на нарушение остеогенеза. Прочность данного участка

свода при этом значительно снижается, кроме того, облегчается проникновение в ЦНС патогенных микроорганизмов. Поэтому такой тип добавочной кости следует рассматривать именно как патоморфологический.

Во втором случае образующаяся на месте переднего родничка брегматическая кость расщепляется в продольном направлении длинными глубокими трещинами, что указывает на нарушение остеогенеза. Прочность данного участка свода при этом значительно снижается, кроме того, облегчается проникновение в ЦНС патогенных микроорганизмов. Поэтому такой тип добавочной кости следует рассматривать именно как патоморфологический.

Изменение формы брегматической кости в постнатальный период. У новорожденных особей форма кости – только ромбическая (100%, $n = 32$), что соответствует теоретическим представлениям о функции этой добавочной кости: обеспечение подвижности костных элементов при родах, быстром росте черепа у сеголеток. Однако у взрослых особей трех стационаров Гомельской области доминируют 3 формы кости – неопределенная (0,365; 0,284; 0,385 соответственно по стационарам), ромбическая (0,302; 0,407; 0,308), множественная (0,175; 0,198; 0,192). Изменение «стандартной» ромбической формы кости в неопределенную свидетельствует не просто об усилении асимметричности черепа, но и, прежде всего, о нарастании компенсационных процессов, направленных на «сшивание» частей свода. Нельзя при этом исключать и нарушение равновесия функций остеокластов и остеобластов.

Высокая частота встречаемости множественной брегматической кости у сеголеток и взрослых особей. У сеголеток в возрасте до 3 месяцев брегматическая кость регистрируется в 100% случаев ($n = 42$), причем форма ее только множественная. Это свидетельствует о наличии патогенных факторов, препятствующих не только зарастанию переднего родничка, но и вызывающих образование добавочных островков окостенения. У взрослых осо-

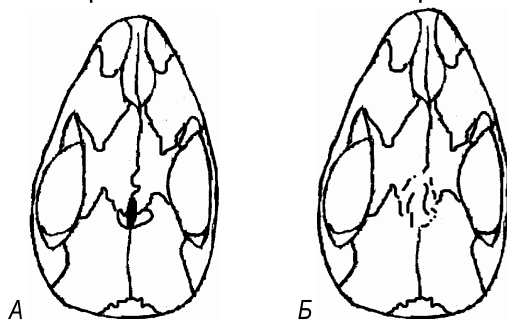


Рисунок 3 – Типы образования множественной брегматической кости:

А – вставочный («вставляющаяся») брегматическая кость выделена цветом), Б – расщепляющий.

бей частота встречаемости множественной формы брегматической кости составляет около 20%, что указывает на хроническое течение патологических процессов (медленная облитерация).

В июле 2006 г. зарегистрирован уникальный случай (рисунок 4): в черепе сеголетка (возраст около 1,5 месяца; кондилобазальная длина 46,3 мм) не было брегматической кости (отсутствовала она и с внутренней, мозговой стороны свода). Однако венечный и метопический швы были значительно искривлены и напряжены в точке брегмы; лобные кости явственно вздуты, при этом прилегающие участки лицевого и мозгового отделов сильно истончены.

Указанные патоморфологические признаки достоверно подтверждают внутричерепную гипертензию [11–12 и др.]. Отсутствие в таком черепе (единичный случай) брегматической кости согласуется со сведениями из клинической медицины, согласно которым ЦНС молодых особей обладает высокой степенью компенсаторных процессов. Кроме того, 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 сеголеток после зимовки до периода размножения доживает лишь около 30% особей.

Взаимосвязь развития брегматической кости с другими типами добавочных костей. В одном черепе взрослого самца обнаружена вместе со множественной брегматической костью другая добавочная кость, расположенная между лобными и частично носовыми костями (рисунок 5).

Длина выявленной кости – 7,9 мм, ширина – до 1 мм. С внутренней мозговой стороны свода черепа эти две добавочные кости не срастаются. Один из способов образования wormian костей – появление отдельных точек окостенения между краями костей, растущих по направлению друг к другу. Вероятно, что данная добавочная кость имеет именно такое происхождение, так как она располагается между лобными костями



Рисунок 4 – Череп сеголетка без брегматической кости (истонченные участки лобных костей – темные; метопический и венечный швы искривлены).

и поэтому препятствует облитерации метопического шва. Развитие добавочной кости происходило параллельно формированию метопического, венечного и стреловидного швов. На это указывают: соответствие формы и размера анализируемой и брегматической костей, их прилегание друг к другу; захождение ее между носовыми костями; расхождение стреловидного и чешуйчатого швов. Но главное: *все добавочные кости представляют собой площадку длиной 22,5 мм и шириной до 4 мм, формирование которой привело к расширению участков мозгового и лицевого отделов черепа.* Так, межглазничная ширина в данном черепе – 15,5 мм, скуловая ширина – 34,1 мм, минимальная ширина носовых костей – 3,3 мм, в то время как в популяционной группировке в среднем соответственно – 14,85 мм; 33,6 мм и 2,4 мм. Поэтому при анализе краниологических особенностей территориальных группировок (популяций) ежей необходимо учитывать патофизиологические процессы и их динамику [9].

Заключение. Выявленные многочисленные патологии черепа у белогрудых ежей Беларуси [4; 6]: вздутие лобных костей; расхождение швов мозгового отдела; большие размеры брегматической кости, удлиненность зубцов этой кости, высокая частота встречаемости ее множественной формы у сеголеток и взрослых особей, – доказывают наличие хронических заболеваний, поражающих ЦНС и вызывающих внутричерепную гипертензию. Известно, что морфологические изменения, возникающие в ходе течения хронических заболеваний, являются адаптивно-приспособительными реакциями. Поэтому появление новых точек окостенения и развитие добавочных костей представляют собой одну из форм компенсаторных процессов по уменьшению внутричерепного давления.

Удлинение зубцов брегматической кости, сопровождающееся расширением лобных костей, происходит во время и после зимовки. Патофизиологические процессы не только не позволяют зарастать переднему родничку, но и вызывают увеличение площади добавочной кости.

В зоологическом музее БГУ (инв. № 188) хранится череп белогрудого ежа с 2-мя мелкими

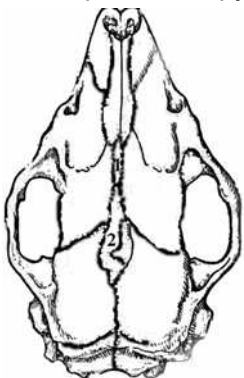


Рисунок 5 – Добавочные кости черепа: 1 – между лобными костями, 2 – брегматическая (множественная форма).

брегматическими костями (длиной около 2 мм), отловленного в центральной части Беларуси еще 14.06.1934. Данный факт говорит о наличии устойчивых экологических факторов, препятствующих зарастанию переднего родничка, на месте которого и образуется брегматическая кость.

Анализ ряда выявленных морфо-анатомических изменений, анализируемых в этой и других работах автора, позволяет утверждать: усиление патофизиологических процессов в черепе и ЦНС белогрудого ежа происходит медленно и значительно обостряется после зимовки. По литературным сведениям, одной из основных причин, вызывающих течение патофизиологических процессов в различных органах и тканях, приводящих к поражению ЦНС у млекопитающих, является инвазия патогенными микроорганизмами (*Borrelia*, *Leptospira*, *Toxoplasma*, *Listeria*), вирусами (прежде всего рода *Flavivirus*) и даже гельминтами рода *Trichinella*. Ежи выполняют важную роль в сохранении природных очагов ряда заболеваний, в том числе трихинеллеза, лептоспироза и клещевого боррелиоза, способного протекать в рецидивирующей и хронической формах. Усиливают вероятность патофизиологических процессов крайне неблагоприятные условия для зимовки ежей на территории Беларуси в последние годы (2–3-х месячный период зимней спячки при полном отсутствии снега, незначительность снежного покрова, частые оттепели и дожди в холодный период и др.). Это положение согласуется с данными, указывающими на высокую смертность сеголеток в зимний период. В этой связи представляется чрезвычайно актуальным проведение микробиологических исследований территориальных группировок белогрудого ежа Беларуси. Не исключено, что эти исследования будут иметь и важное медико-эпидемиологическое значение.

Однако было бы методически неверным полагать, что и во всех других территориальных группировках белогрудого ежа (вне Беларуси) брегматическая кость также имеет только патологическое происхождение: следует помнить о многофакторности ее образования.

Автор благодарит В.И. Капитонова (Удмуртский государственный университет, Россия) за любезно предоставленную фотографию черепа белогрудого ежа (рисунок 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лихотоп, Р.И. О сверхкомплектности костей черепа обыкновенного ежа / Р.И. Лихотоп // Вестник зоологии. – 1988. – № 2. – С. 76–77.
2. Загороднюк, И.В. О видовой принадлежности рода *Eripaseus* Украины и сопредельных территорий / И.В. Загороднюк, А. В. Мишта // Вестник зоологии. – 1995. – № 2–3. – С. 50–57.

3. Темботова, Ф.А. Сверхкомплектность черепа ежей (Erinaceidae, Insectivora) России и прилегающих территорий / Ф.А. Темботова // Зоологический журнал. – 1999. – Т. 78. – Вып. 1. – С. 69–77.
4. Саварин, А.А. Предварительный каталог патологий и аномалий черепа белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Белорусского Полесья / А.А. Саварин: сб. науч. тр. / Зоологический институт РАН. – СПб., 2003. – Вып. 4: Териологические исследования. – С. 29–37.
5. 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., Нагльчик, 4–9 сент. 2005 г. / Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН; редкол.: В.В. Рожнов [и др.]. – Москва, 2005. – С. 164–167.
6. 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.
7. Банникова, А.А. Полиморфизм ДНК ежей рода *Erinaceus* и политипичность таксона *E. concolor* (*Insectivora*, *Erinaceidae*) / А.А. Банникова, Д.А. Крамеров, В.Н. Василенко, Р.И. Дзуев, В.А. Долгов // Зоологический журнал. – 2003. – Т. 82. – Вып. 1. – С. 70–80.
8. 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.
9. Саварин, А.А. Краниологические особенности белогрудого ежа (*Erinaceus concolor*) Белорусского Полесья – региона глобальных техногенных воздействий / А.А. Саварин // Поволжский экологический журнал. – 2003. – № 3. – С. 259–265.
10. 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.
11. Панов, Н.А. Руководство по детской рентгенологии / Н.А. Панов, К.А. Москачева, А.З. Гингольд. – Москва: Медицина, 1965. – 592 с.
12. Линденбратен, Л.Д. Методика изучения рентгеновских снимков / Л.Д. Линденбратен. – Москва: Медицина, 1971. – 352 с.
13. Сперанский, В.С. Форма и конструкция черепа / В.С. Сперанский, А.И. Зайченко. – Москва: Медицина, 1980. – 280 с.
14. Михайлов, А.Н. Рентгеносемиотика и диагностика болезней человека / А.Н. Михайлов. – Минск: Высш. шк., 1989. – 608 с.

SUMMARY

On the pathological origin of the bregma bone (os fonticuli anterioris s. frontalis) in the skull of Eastern hedgehog (Erinaceus concolor Martin, 1838) in Belarus.

Serie of skulls (n > 350) of Erinaceus concolor Martin, 1838, inhabiting the territory of Belarus was studied. Additional bone (os fonticuli anterioris s. frontalis) has the pathological nature.

УДК 611–057.87

В.В. Кривицкий

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ У УЧАЩИХСЯ МИНСКИХ ВУЗОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Введение. Индивидуальный профиль функциональной асимметрии (ИПФА) является одной из частных функциональных конституций и представляет собой совокупность проявлений асимметрии-симметрии в сенсорной, моторной и психической сферах жизнедеятельности человека [5] на конкретном этапе онтогенеза.

Изучение профессиональных различий в индивидуально-типологических характеристиках функциональной конституции учащихся вузов различного профиля имеет теоретическое и практическое значение для поиска наиболее оптимальных путей и методов организации учебно-воспитательного процесса, режима труда и отдыха студенческой молодежи.

Тип межполушарной асимметрии мозга отражает специфику функционального статуса организма. Количественные и качественные показатели ИПФА чувствительны к воздействиям средовых факторов. Реакции на эти воздействия, как правило, предшествуют внешним прояв-

лениям функциональных сдвигов, что позволяет использовать данные об индивидуальном профиле для ранней диагностики состояний дезадаптации [5]. В силу этого различные аспекты изменчивости функциональной асимметрии, в частности, возрастные и профессиональные особенности, все чаще становятся предметом изучения в биологических исследованиях [2–4].

Важной характеристикой функциональной асимметрии является предпочтение в использовании одной из рук. Связь этой характеристики с психическими процессами и показателями здоровья в сочетании с простотой регистрации вызвали значительный интерес к исследованию данной проблемы, который нашел отражение в многочисленных научных публикациях. В настоящей работе показатель доминантной руки служит дополнительной характеристикой моторной асимметрии организма.

В работах [2–3] выявлены варианты ИПФА, характерные для учащихся вузов различной специализации. Однако остается открытым воп-