

Основные тенденции преобразований мозгового черепа в антропогенезе с позиций конструкторной морфологии

г. Саратов

С целью выявления основных тенденций преобразований мозгового черепа была произведена реконструкция его изменчивости в антропогенезе путем преобразования сагиттальных обводов черепов шимпанзе, австралопитека KNM-ER 406, архантропов и палеоантропов с помощью программного обеспечения «Video Craft GIF Animator».

Одна из тенденций преобразований черепа в антропогенезе направлена от черепов архантропов к черепам палеоантропов с малой высотой свода. Она включает два эволюционных вектора: первый ведет к матуризованным черепам Нгандонг и Брокен-Хилл, а второй — к черепу Ла-Шапель-о-Сен с большой емкостью. Другая тенденция включает занимающие срединное положение черепа Штейнгейм и Эрингсдорф и, в конечном счете, направлена к грацильным черепам неоантропов с высоким сводом.

Увеличение высоты свода черепа и изменение его конфигурации (от формы пологого сферического купола к форме полного сферического купола или купола, очерченного по половине эллипсоидальной поверхности) сначала приводят к уменьшению горизонтальной составляющей силы воздействия на опорную конструкцию, в качестве которой выступает основание черепа, а затем — к исчезновению играющих роль опорного кольца надглазничного и затылочного валиков.

В целом в черепах архантропов, палеоантропов и ископаемых неантропов отношение продольного диаметра к поперечному, варьируя между полюсами «сферы» (1.0) и «золотой пропорции» (1.6), ближе к последнему, колеблясь около 1.4. Произведение диаметров варьирует около величины 28 000. Среди рассмотренных черепов архантропов и палеоантропов форма черепа питекантропа IV фактически отвечает закономерностям «золотой пропорции», тогда как к «полюсу сферы» наиболее близки черепа Таун I и Саккопасторе I. Среднее положение занимает череп Штейнгейм, по отношению к которому черепа могут быть распределены на две группы:

- а) черепа «полюса золотой пропорции» (питекантропы и синантропы, черепа Брокен-Хилл и Нгандонг);
- б) черепа «полюса сферы» (черепа Эрингсдорф, Ла-Шапель-о-Сен, Схул V, Таун I и Саккопасторе I).

Учет абсолютного возраста находок подтверждает интенсивный харак-

тер брахицефализации на стадиях архантропа и палеоантропа. Произведение диаметров минимально у черепа питекантропа I и максимально у черепа Ла-Шапель-о-Сен. Надо отметить, что если у черепа Ла-Шапель-о-Сен значительная выраженность этого параметра отражает большую вместимость мозгового черепа, то у черепов Брокен-Хилл и Нгандонг она обусловлена огромными значениями продольного диаметра за счет выраженности толщины кости на уровне *глабелла-опистокранион*, т. е. опорного кольца. Средними значениями произведения диаметров обладают черепа Эрингсдорф и Схул V. Среди рассмотренных черепов неантропов отношение и произведение диаметров варьируют в меньших пределах, чем у черепов архантропов и палеоантропов. Среднее положение между «полюсом золотой пропорции» и «полюсом сферы» занимают черепа Шанселада, Маркина Гора и Пржедмост 3, по отношению к которым черепа могут быть распределены на группы:

а) черепа «полюса золотой пропорции» (Комб-Капельль, Барма-Гранде 2 и Гримальди);

б) черепа «полюса сферы» (Оберкассель, Детский Грот, Кроманьон I, Солютре IV).

Произведение диаметров минимально у черепа Маркина Гора и максимально у черепа Кроманьон I. Средним значением произведения диаметров обладает череп Оберкассель, по отношению к которому отмечаются тенденции «микрокрании» (черепа Маркина Гора, Гримальди, Комб-Капельль и Шанселада) и «макрокрании» (черепа Солютре IV, Пржедмост 3, Барма Гранде 2, Детский Грот и Кроманьон I). Отношение и особенно произведение диаметров черепа неандертальцев значительно выше по сравнению с современными краниологическими сериями, что свидетельствует об их близости к полюсам «макрокрании» и «золотой пропорции». За исключением мужских черепов африканской группы (Брокен-Хилл, Салданья и Бодо) и Петралона средние величины вместимости мозгового черепа неандертальцев выше, чем в современных краниологических сериях. Это является свидетельством прекращения действия отбора по объему мозга на этом этапе антропогенеза.

Анализ основных тенденций преобразований размеров и формы мозгового черепа *Homo sapiens* проводился с использованием сводки данных В.В. Бунака [1959]. Результаты расчетов демонстрируют феномен микроцефализации. Этот процесс интенсивно протекал до периода раннего средневековья, после чего происходил менее заметно. Напротив, брахицефализация с максимальными темпами протекала в средние века и XVI–XVIII вв. Анализ расчетов с использованием сводки данных А. Wiercinski [1979] отражает интенсивную микроцефализацию и брахицефализацию в краниологических сериях, относящихся в основном к палеолиту, мезолиту

и неолиту с дальнейшим замедлением. В современных краниологических сериях величина произведения продольного и поперечного диаметров снижается от свойственных ископаемым формам 28000 к 26000, а отношение продольного диаметра к поперечному — от характерных для ископаемых форм 1.4 до 1.2–1.25. Это совпадает с результатами исследования черепов 310 взрослых мужчин и 188 женщин с территории Среднего и Нижнего Поволжья (XX в.). Произведение продольного и поперечного диаметров в этой выборке в среднем составляет около 26000 (26757.45 у мужчин и 25732.56 у женщин), а отношение продольного диаметра к поперечному — 1.263 (1.264 у мужчин и 1.262 у женщин).

Таким образом, размеры и форма мозгового черепа *Homo sapiens* варьируют между полюсами «макрокрании» и «микрокрании», «сферы» и «золотой пропорции» при ведущих тенденциях к микрокефализации и брахицефализации (сферизации черепа), которые протекают с разной интенсивностью в разные временные интервалы.

Исследование изменчивости толщины костей мозгового черепа в антропогенезе с использованием сводки данных F. Ivanhoe [1977, 1979] включало сглаживание изменений толщины костей по методу наименьших квадратов и по экспоненте, а также регрессионный анализ толщины костей мозгового черепа и абсолютного возраста гоминид. Средняя толщина костей мозгового черепа исследованных гоминид составляет 6.60 мм и колеблется от 9.47 мм у синантропов до 4.77 мм у черепа из Солютре. Для определения средней толщины костей мозгового черепа (ТК, мм) по абсолютному возрасту (АВ, тыс. лет) ископаемой находки предлагаются следующие уравнения прямой регрессии разной степени точности:

$$TK = (0.009974 + 0.002131) AB + 6.202767 \pm 0.923535 \text{ (мм)},$$

$$TK = (0.010 + 0.002) AB + 6.20 \pm 0.92 \text{ (мм)},$$

$$TK = 0.01 AB + 6.2 \pm 1 \text{ (мм)}.$$

Исходя из величины коэффициента прямой регрессии (0.01 мм) можно сделать заключение о «скорости грацилизации» костей мозгового черепа: в течение каждых десяти тысячелетий толщина костей мозгового черепа уменьшалась в среднем на 0,1 мм (или на 1 мм каждые 100 тыс. лет) и стала меньше почти в 2 раза (9.47 мм у синантропов и 4.77 мм в черепах из Солютре). При известном абсолютном возрасте ископаемой находки можно установить ожидаемую среднюю толщину костей мозгового черепа с точностью до 1 мм. Если реальная толщина костей превышает ожидаемую, то кости мозгового черепа могут быть охарактеризованы как матуризованные, и, наоборот, если реальная средняя толщина меньше ожидаемой, то это может свидетельствовать о грацилизации костей мозгового черепа. Однако необходимо отметить, что точность и, следовательно, применимость этого метода снижаются из-за обычного разброса оценки вре-

менной принадлежности находки (например 60–120 тыс. лет у черепа из Эрингсдорфа). Обратная регрессия, т.е. установление абсолютного возраста по средней толщине костей мозгового черепа ископаемой находки не представляет практического интереса, так как позволяет установить возраст с точностью ± 60 тыс. лет, а ошибка коэффициента регрессии составляет около десяти тысячелетий:

$$AB = (40.7434 + 8.705328) TK - 228.903 \pm 59.02733 \text{ (тыс. лет)},$$

$$AB = (41 + 9) TK - 229 \pm 59 \text{ (тыс. лет)},$$

$$AB = (40 + 10) TK - 230 \pm 60 \text{ (тыс. лет)}.$$

Анализ показателей конструкционной устойчивости мозгового черепа в антропогенезе демонстрирует, что максимальной конструкционной устойчивостью, связанной с малым значением произведения продольного и поперечного диаметров и, главным образом, большой толщиной костей, обладают черепа архантропов, тогда как минимальной устойчивостью — череп Ла-Шапель-о-Сен, что обусловлено малой толщиной костей и большим значением произведения диаметров.

Череп Эрингсдорф, Оберкассель, Комб-Капелль и Табун I обладают средними величинами морфологического показателя конструкционной устойчивости, что связано со средними (у черепов Эрингсдорф и Оберкассель) и малыми (у черепов Табун I и Комб-Капелль) значениями произведения диаметров и со средней величиной толщины костей (несколько большей, впрочем, у черепов Комб-Капелль и Оберкассель по сравнению с черепами Эрингсдорф и Табун I). Связи между вместимостью мозгового черепа и его морфологическим показателем устойчивости, так же, как и между компонентами морфологического показателя устойчивости (толщиной костей и диаметрами черепа) у ископаемых гоминид, носят отрицательный характер. Прослеживается тенденция увеличения вместимости мозгового черепа в «ущерб» его конструкционной устойчивости. Однако начиная с черепа Эрингсдорф в эволюции черепа палеоантропов можно выделить два направления преобразований:

1) продолжение увеличения вместимости за счет роста размеров, уменьшения толщины кости и, следовательно, снижения конструкционной устойчивости мозгового черепа (крайнее проявление — череп Ла-Шапель-о-Сен);

2) увеличение конструкционной устойчивости за счет некоторого снижения вместимости в результате незначительного уменьшения размеров (например, череп Табун I).

Литература

- Бунак В.В.* Череп человека и стадии его формирования у ископаемых людей и современных рас // Труды Института этнографии АН СССР. Т. 49. М.; Л., 1959.
- Ivanhoe F.* Direct correlation of human skull vault thickness with geomagnetic intensity in some northern hemisphere populations // Amer. J. Phys. Anthropol. 1977. Vol. 47. No. 1. P. 139.
- Ivanhoe F.* Direct correlation of human skull vault thickness with geomagnetic intensity in some northern hemisphere populations // J. Hum. Evol. 1979. Vol. 8. No. 4. P. 433–444.
- Wiercinski A.* Has the brain size decreased since the upper paleolithic period? // Bull. et mem. Soc. anthropol. Paris, 1979. T. 6. No. 4. P. 419–427.