

*С.С. Тур, М.П. Рыкун*

**КРАНИОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
АНДРОНОВСКОЙ КУЛЬТУРЫ АЛТАЯ  
В ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ  
АСПЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ<sup>1</sup>**

Анализ маркеров физиологического стресса, визуально фиксируемых на черепе, создает основу для реконструкции социальной и биологической среды обитания древних популяций. Целью данного исследования было изучить на основании краниологических материалов особенности биологической адаптации и показатели здоровья населения андроновской культуры Алтая эпохи средней бронзы.

Материалом для данного исследования послужила сборная краниологическая серия андроновской культуры, объединяющая черепа из могильников Барсучиха, Березовский, Ближние Елбаны, Гилевский, Елунинский 2, Малопанюковский, Маринка, Павловка, Подгурино, Степной Чумыш, Фирсово 14, Чекановский лог 2 и 10. Исследованная выборка состояла из 104 индивидов, не достигших взрослого возраста (до 1 года — 53, 1–6 лет — 32, 7–12 лет — 14, 13–19 лет — 5), и 82 взрослых (48 мужчин и 34 женщины).

Пол индивидов определялся на основе морфологических особенностей черепа и костей посткраниального скелета в соответствии с общепринятыми в палеоантропологии методиками. При оценке возраста взрослых учитывались облитерация швов черепа [Meindl, Lovejoy 1985], стертость моляров [Scott 1979a], возрастные изменения лобкового симфиза [Brooks, Suchey 1990] и ушквидной поверхности [Lovejoy et al. 1985b]. Интегральная оценка возраста взрослых индивидов получалась при анализе данных методом главных компонент [Lovejoy et al. 1985a]. Возраст детей устанавливался по срокам появления зубов [Buikstra, Ubelaker 1994], синостозированию первичных и вторичных цен-

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 06-01-00378а).

тров оссификации и срокам прирастания эпифизов [Алексеев 1966; Bass 1995], а также по длине диафизов длинных костей конечностей [Scheuer, Black 2000].

Программа исследования предусматривала регистрацию маркеров механического стресса и показателей состояния здоровья зубочелюстной системы (травматических повреждений и скорости стирания зубов, остеоартроза височно-нижнечелюстных суставов, *torus mandibularis*, кариеса, зубного камня, пародонтоза, прижизненной утраты зубов), а также эмалевой гипоплазии. Кроме того, учитывалось наличие маркеров анемии (*cribra orbitalia*, поротического гиперостоза), неспецифических воспалений и холодового стресса [Бужилова 1998], а также травматических повреждений костей черепа.

Для определения уровня стертости передних зубов измерялась высота коронки. Скорость стирания задних зубов устанавливалась на основе разницы в уровне стертости первых и вторых моляров, возникающей за 6-летний период, который отделяет моменты появления их в зубном ряду [Scott 19796]. При этом зубы, стертость которых превышала 36 баллов, не учитывались. Травмы зубов регистрировались как легкие (мелкие сколы эмали в пределах 1–3 мм) и тяжелые (отлом существенной части коронки, частичный или полный перелом корня). Остеоартроз височно-нижнечелюстных суставов определялся по степени выраженности признаков эрозии или пролиферации как легкий, средний или сильный [Richards, Brown 1981]. В развитии пародонтоза выделялись 4 стадии в соответствии со схемой Turner II [1979]. В качестве эмалевой гипоплазии регистрировались горизонтальные бороздки на буккальной поверхности резцов и клыков обеих челюстей (за исключением сильно стертых зубов), заметные невооруженным глазом. Развитие *cribra orbitalia* оценивалось по трехбалльной шкале [Buikstra, Ubelaker 1994].

При анализе стертости зубов, которая в первую очередь зависит от возраста, применялись количественные техники (анализ главных компонент, регрессия), позволяющие исключить возрастную компоненту из общего разнообразия. Для статистической обработки данных использовались также анализы корреляций, варианс и коварианс (*generalized linear models*).

**Стертость зубов.** Стертость зубов зависит не только от возраста индивидов, но и от состава диеты, методов приготовления

пищи, а также от практики использования зубов в качестве рабочего инструмента в различных трудовых операциях.

У мужчин-андроновцев разница в уровне стертости М1 и М2, которая характеризует скорость стирания коренных зубов, существенно больше, чем у женщин ( $P=0.007$ ). Величина стертости М1–М2 на статистически значимом уровне положительно коррелирует с величиной стертости М1, особенно тесно у мужчин (для верхних зубов — 0.76, для нижних — 0.48), однако от величины стертости М2 варьирует независимо. Из этого следует, что скорость стирания М1 не остается неизменной на протяжении всей жизни и возрастает по мере увеличения стертости коронки. Для индивидов, у которых стертость М1 не превышает 16 баллов (до появления участков обнаженного дентина), средняя величина М1–М2 составляет: у мужчин 4.5 на верхних и 5.0 на нижних зубах, у женщин 4.65 на верхних и 4.58 на нижних зубах. Отсутствие половых различий по величине стертости М1–М2 в данном случае свидетельствует о том, что скорость стирания моляров у мужчин и женщин в детском возрасте и раннем периоде взрослой жизни скорее всего была одинаковой. Следовательно, отсутствовали и существенные половые различия в диете. При сравнении в межгрупповом масштабе [Scott 1979б] эти значения признака М1–М2 можно оценить как умеренно высокие для популяций с производящей экономикой. Как было установлено, скорость стирания моляров увеличивается, когда их уровень приближается к эмалево-цементной границе [Molnar 1968]. Однако в исследованной выборке возрастание скорости стирания М1 в отличие от М2 у мужчин регистрируется уже на стадии обнажения небольших участков дентина, что может быть связано с дополнительными нагрузками на эти зубы. У мужчин-андроновцев в отличие от женщин (при контроле возраста) отмечается также ускоренное стирание передних зубов ( $P=0.000$ ). Не исключено, что повышенные нагрузки на передние зубы и первые моляры были обусловлены практикой использования зубов в различных трудовых операциях.

**Кариес.** Из 1273 обследованных зубов, принадлежавших 83 взрослым индивидам, небольшие кариозные полости имели только 3 моляра одного из мужских и 3 моляра одного из женских черепов. Оба черепа происходили из одного могильника.

Появление кариеса зависит от целого ряда факторов, однако ведущим среди них является питание. Обычно популяции, диета

которых богата углеводами, особенно сахарозой и фруктозой, имеют наиболее высокий уровень распространения этого заболевания. При диете с высоким содержанием белков риск появления кариеса существенно снижается. Судя по всему, основу рациона алтайских андроновцев составляло мясо. В то же время наличие единичных случаев заболевания кариесом (0.5%) и их концентрация в одной из локальных популяций, возможно, свидетельствуют в пользу некоторой хозяйственной неоднородности в пределах андроновского ареала.

**Зубные травмы.** Характерной особенностью состояния зубной системы андроновской выборки является высокий уровень травматических повреждений непреднамеренного происхождения различной степени тяжести. Микротравмы зубов были отмечены у троих детей в возрасте 8–9 лет и одного юноши. Хотя число мужчин и женщин, имеющих зубные травмы, различается незначительно (87.5% против 81.8%,  $P=0.480$ ), общее количество травмированных зубов у мужчин существенно выше, чем у женщин (30.9% против 18.3%,  $P=0.000$ ). Наиболее серьезные травмы, приводившие к утрате значительной части коронки и частичному или полному перелому корня, имеют 4.2% зубов (27.1% индивидов) в мужской группе, 2.5% зубов (24.2% индивидов) в женской группе. Частота встречаемости травм в целом последовательно нарастает от мезиальных резцов к первому моляру, на который и приходится наибольшее число всех повреждений (53.2% у мужчин, 32.6% у женщин). Тяжелые травмы чаще всего регистрируются на мезиальных резцах и первых премолярах, как у мужчин, так и у женщин, и на первых молярах у мужчин. Возможно, что возникновение зубных микро- и макротравм было связано с разными обстоятельствами.

Помимо скотоводов афанасьевской культуры Алтая (24.3% травмированных зубов у мужчин и 16.3% у женщин [Тур, Рыкун 2006]), аналогичные повреждения зубов (chipping, notches) были характерны для целого ряда доисторических и протоисторических популяций алеутов, эскимосов и североамериканских индейцев, в рационе которых также преобладало мясо. Происхождение зубных травм в этих группах остается неясным, однако предполагается, что они были связаны с разгрызанием костей при извлечении костного мозга [Turner, Cadien 1969]. Серьезным травмирующим фактором при случайном попадании на зуб мо-

гут служить также мелкие обломки костей, застрявшие в мясе. Так или иначе, но именно кости животных представляются наиболее вероятным источником массового зубного микротравматизма у населения андроновской культуры Алтая. Наиболее тяжелые травмы могут быть связаны с практикой использования зубов в качестве рабочего инструмента в некоторых трудовых операциях.

**Зубной камень.** Отложение зубного камня, который может раздражать мягкие ткани пародонта, вызывая воспалительный процесс, у андроновского населения начиналось уже в детском возрасте — с 2–2.5 лет. У взрослых он располагался практически на всех зубах с лингвальной и буккальной сторон.

Образование зубного камня имеет сложную этиологию и частично зависит от диеты. Известно, что витамин С замедляет его формирование, а витамин А, кальций и углеводы, наоборот, стимулируют [Stanton 1969]. Способствует образованию зубного камня и пища с низкими абразивными свойствами, обеспечивающими естественное очищение зубов от бактериального налета. Скорость минерализации бактериального налета в определенной степени зависит от рН слюны и возрастает при повышенном уровне потребления белков, вследствие увеличения в крови и всех тканевых жидкостях концентрации мочевины [Wong 1998; Lieveise1999].

Судя по имеющимся данным, широкое распространение зубного камня было характерно в целом для скотоводческих популяций Евразии эпохи бронзы [Schultz 1991; Медникова 2006; Добровольская 2005; Тур, Рыкун 2006], однако оценить реальный размах их межгрупповой вариабельности по этому признаку пока трудно.

**Одонтогенный остеомиелит (альвеолярный абсцесс).** Следы одонтогенного остеомиелита независимо от половой принадлежности имеют 27.5% черепов, или 1.9% сохранившихся зубных лунок. Наиболее часто заболевание связано с первыми молярами (4.0% у мужчин, 7.7% у женщин), а у мужчин также с медиальными резцами (3.3%) и первыми премолярами (3.2%). Развитие одонтогенного остеомиелита достоверно коррелирует с возрастной стертостью зубов ( $P=0.000$ ) и независимо от возраста с тяжелыми зубными травмами ( $P=0.001$ ).

Частота одонтогенного остеомиелита у андроновского населения Алтая существенно ниже, чем у афанасьевского [Тур, Рыкун

2006], но, по-видимому, несколько превышает соответствующие показатели ряда других скотоводческих популяций с территории Евразии [Круц 1984; Медникова 2005; Schultz 1991].

**Пародонтоз.** Признаки локального или генерализованного пародонтоза встречаются у 62.7% андроновского населения Алтая независимо от пола. Развитие пародонтоза коррелирует с возрастом и возрастной стертостью зубов ( $P=0.000$ ), а также зубочелюстными патологиями, имеющими возрастную зависимость: одонтогенным остеомиелитом ( $P=0.006$ ), прижизненной утратой зубов ( $P=0.000$ ), артрозом височно-нижнечелюстных суставов ( $P=0.000$ ). Связь пародонтоза со стертостью моляров ( $P=0.049$ ) и серьезными травматическими повреждениями зубов ( $P=0.005$ ) прослеживается независимо от возраста. Помимо сильной стертости и серьезных травматических повреждений зубов причиной развития пародонтоза, как известно, могут служить такие факторы, как дефицит витамина С, белковая недостаточность или зубной камень [Ortner, Putschar 1981].

У андроновского и афанасьевского населения Алтая пародонтоз встречался с одинаковой частотой [Тур, Рыкун 2006].

**Прижизненная утрата зубов.** Прижизненная утрата зубов в исследованной выборке регистрируется на 33.3% мужских и 24.2% женских черепов ( $P=0.385$ ). При этом доля утраченных зубов в общем числе всех обследованных практически не зависит от пола (3.2% и 3.7%,  $P=0.548$ ). Прижизненная утрата зубов положительно коррелирует с их возрастной стертостью ( $P=0.000$ ), а также с остеоартрозом височно-нижнечелюстных суставов ( $P<0.001$ ) и пародонтозом ( $P<0.001$ ). Наиболее часто прижизненно отсутствовали резцы (5.17%), затем премоляры (3.70%) и моляры (2.71%). Подобное распределение, возможно, было не случайным. Повышенная частота прижизненной утраты резцов объясняется не только сильной стертостью и пародонтозом, но и тяжелыми травмами (в нескольких случаях регистрируется поперечный перелом корня). В то же время в выборке были отмечены случаи врожденного отсутствия второго премоляра, когда на его месте сохранялся молочный коренной. К сожалению, если соответствующий молочный зуб был утрачен, причину отсутствия второго постоянного премоляра (не прорезался или утрачен) установить нельзя. Не исключено, что данная генетическая аномалия имела более широкое распространение.

Частота прижизненной утраты зубов в выборке андроновских скотоводов (3.4%) существенно ниже, чем в выборке афанасьевских скотоводов Алтая (11.5%) [Тур, Рыкун 2006].

**Интерпроксимальные бороздки.** На зубах 16 из 77 андроновских черепов (20.8%) независимо от пола ( $P=0.432$ ) встречаются бороздки абразивного происхождения, которые имеют горизонтальное направление и локализуются в области шейки зуба. Они располагаются с одной или обеих сторон интерпроксимального пространства как в верхней, так и в нижней челюсти. Распределение бороздок зависит от класса зубов: значительная часть их (61.7%) локализуется на премолярах и первых молярах, 9.6% — на вторых молярах, 4.3% — на резцах, еще в одном случае — на третьем моляре. На латеральной стороне зубов бороздки более глубокие и встречаются чаще, чем на мезиальной (1.6:1.0).

Данный признак имеет очень широкое географическое и хронологическое распределение, однако сведения, касающиеся его распространения в степях Евразии в эпоху бронзы, практически отсутствуют.

Существуют две основные гипотезы, не являющиеся, однако, взаимоисключающими, которые объясняют возникновение интерпроксимальных бороздок. Это использование «зубочистки» [Ubelaker, Phenice, Bass 1969; Berryman, Owsley, Henderson 1979; Hlusko 2003] и обработка сухожильных нитей, в процессе которой, как показывают этнографические данные, их протягивают между зубами [Brown, Molnar 1990]. Некоторые особенности расположения и морфологии бороздок, отмеченные в исследованной выборке андроновского населения (часто не доходят до лингвального угла, иногда имеют коническую форму), свидетельствуют скорее в пользу первой из этих гипотез. Судя по всему, андроновцы использовали тонкие цилиндрические предметы (деревянные палочки, небольшие рыбы кости или жесткие стебли травы) для очистки межзубных пространств и боковых поверхностей зубов. Можно предположить, что подобная процедура имела лечебно-профилактическое значение при парадонтозе и отложении камня в межзубных пространствах.

**Остеоартроз височно-нижнечелюстного сустава.** Дегенеративно-дистрофические изменения височно-нижнечелюстных суставов в виде эрозии или краевых разрастаний на мужских черепках андроновской выборки встречаются чаще (62.2% против 41.2%) и выражены сильнее (1.5 балла против 1.3 балла), чем на

женских ( $P=0.021$ ). Развитие остеоартроза достоверно связано с возрастным стиранием и прижизненной утратой зубов, а также с пародонтозом, однако не зависит от частоты зубных травм.

Остеоартроз височно-нижнечелюстных суставов является неспецифическим маркером механической перегрузки зубочелюстного аппарата, возникающей при усиленном жевании или использовании зубов в качестве рабочего инструмента в различных трудовых операциях [Richads, Brown 1981].

Частота дегенеративно-дистрофических изменений височно-нижнечелюстных суставов, отмеченная в выборке андроновского населения, относится к категории высоких величин. В современных популяциях этот патологический признак встречается менее чем в 30% случаев [Eversole et al. 1985]. Согласно клиническим данным, заболевания височно-нижнечелюстного сустава, включая остеоартроз, чаще поражают женщин и нередко развиваются в связи с утратой моляров, что объясняется биомеханическими свойствами зубочелюстного аппарата. Палеопатологические данные малочисленны и противоречивы [Hodges 1991; Sheridan et al. 1991; Pechenkina et al. 2002]. У скотоводов афанасьевской культуры Горного Алтая эпохи ранней бронзы остеоартроз височно-нижнечелюстного сустава встречался практически с такой же частотой, как и у андроновского населения [Тур, Рыкун 2006]. Как отмечалось ранее, мужская и женская части андроновской выборки существенно различаются по скорости стирания передних зубов. С позиций биомеханики высокие нагрузки на передние зубы должны играть более значительную роль в развитии остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава, чем соответствующие нагрузки, приходящиеся на моляры. Возможно, именно этим объясняется большая подверженность мужчин-андроновцев дегенеративно-дистрофическим изменениям височно-нижнечелюстных суставов.

***Torus mandibularis.*** Слабо выраженные лингвальные экзостозы нижней челюсти отмечены на 28.2% мужских и 17.6% женских черепов ( $P=0.403$ ). Развитие их сопряжено с возрастом ( $P=0.002$ ), повышенной скоростью стирания передних зубов ( $P=0.006$ ), развитием пародонтоза ( $P=0.034$ ) и повышенной частотой травматических повреждений зубов ( $P=0.034$ ).

Челюстные экзостозы имеют сложную этиологию и определяются как генетическими, так и средовыми факторами. Известно, что *torus mandibularis* чаще встречается в монголоидных популя-



циях, чем в европеоидных [Pechenkina, Benfer 2002], однако в целом влияние наследственности на развитие этой особенности оценивается как довольно слабое [Eggen, 1989]. Считается, что у генетически предрасположенных индивидов челюстные экзостозы появляются лишь тогда, когда средовой стресс достигает определенного уровня. К первоочередным средовым факторам, активизирующим рост челюстных экзостозов, относят жевательную гиперфункцию. В андроновской выборке статистически значимая связь между мандибулярными экзостозами и повышенными нагрузками на передние зубы прослеживается независимо от возраста индивидов. В то же время степень стирания моляров практически не оказывает влияния на развитие этого признака. Скорее всего биомеханический стресс зубочелюстного аппарата, вызывающий компенсаторные реакции в виде *torus mandibularis*, у андроновского населения был обусловлен не столько особенностями питания, сколько практикой использования зубов в качестве рабочего инструмента в различных трудовых операциях. Поскольку два из четырех факторов, влияющих на развитие *torus mandibularis* (скорость стирания передних зубов и частота травматических повреждений зубов) у мужчин оказались существенно выше, чем у женщин, половые различия в частоте встречаемости мандибулярных экзостозов в андроновской выборке скорее всего не случайны, хотя и не достигают при данной численности статистически значимого уровня.

**Эмалевая гипоплазия.** Эмалевая гипоплазия, чаще слабо или средне выраженная, характерна для большинства индивидов андроновской выборки (39 мужчин, 20 женщин, 10 детей). Хотя бы одну бороздку имели 70% из 166 обследованных мужских зубов, 63% из 84 женских и 62% из 55 детских зубов. В среднем у мужчин на 1 зуб приходится 1.7 бороздки, у женщин — 1.9 бороздки, у детей — 1.3. Половые и возрастные различия в распределении эмалевой гипоплазии несущественны.

Появление линейной эмалевой гипоплазии связано с воздействием неблагоприятных факторов среды (белковой и витаминной недостаточности питания, острых инфекционных заболеваний), которые поражают организм в детском возрасте, в период формирования коронок постоянных зубов. Признак возникает в результате прерывания ростовых процессов.

Можно предположить, что наличие у многих андроновцев, как правило, нерезко выраженной множественной эмалевой ги-

поплазии, отражающей воздействие частого, но не сильного физиологического стресса, было обусловлено сезонными колебаниями в поступлении пищевых ресурсов.

**Последствия холодового стресса.** Регулярное воздействие холодного воздуха на открытые участки лица, усиливающие периферическое кровообращение, вызывает увеличение количества и диаметра отверстий, через которые проходят мелкие сосуды, питающие кость, в результате чего кость приобретает вид, напоминающий корку апельсина [Бужилова 1998].

В краниологической выборке андроновской культуры Алтая последствия холодового стресса (гиперваскуляризация) в той или иной мере выражены на 86.1% мужских и 15.2% женских черепов. На мужских черепах интенсивность признака варьирует — в половине случаев он имеет сильное или среднее проявление, на женских — только слабое. Наиболее уязвимыми для холодового стресса были латеральные участки верхнего края орбит (скуловые отростки лобной кости), а также надбровные дуги и надпереносье.

Следы холодового стресса были отмечены также на черепах андроновской культуры Минусинской котловины [Медникова 2005]. У алтайских андроновцев по сравнению с афанасьевцами холодовой стресс выражен слабее [Тур, Рыкун 2006], что объясняется различиями в климате.

**Периостит.** Следы периостита на костях черепа, являющиеся неспецифическим маркером воспалительных заболеваний, в исследованной выборке встречаются практически у всех детей, умерших в возрасте до полугодия (23/24, или 95.8%), и более чем у половины детей, умерших во втором полугодии жизни (7/12, или 58.3%). На черепах детей от 1 до 6 лет данный признак встречается уже почти в два раза реже (7/21, или 33.3%), на черепах детей старшего возраста, а также черепах взрослых он отсутствует. Возрастная динамика признака свидетельствует о том, что неспецифические инфекции и воспаления были основной причиной смерти детей грудного возраста.

**Признаки анемии.** Поротические изменения в верхней стенке орбиты (cribra orbitalia) на черепах взрослых выражены слабо (балл 1) и встречаются редко (4/66, или 6.1%). У детей они появляются не ранее 1.5 лет (20/33, или 60.6%) и только в одном случае были выражены сильно, в трех случаях — умеренно, в остальных — слабо. Поротический гиперостоз (cribra cranii)

в лямбдатических частях затылочной и теменных костей, этиологически связанный с *cribra orbitalia*, в исследованной выборке отсутствует.

Поротический гиперостоз формируется в детском возрасте и чаще всего ассоциируется с железодефицитной анемией, которая развивается при хроническом течении инфекционных и паразитарных заболеваний [Stuart-Macadam 1992]. Однако слабо выраженные признаки *cribra orbitalia* не всегда служат проявлением адаптивной реакции на анемию, они могут возникать также при локальных воспалительных процессах [Wapler et al. 2004].

В скотоводческих популяциях Евразии эпохи бронзы поротический гиперостоз в целом встречается редко [Медникова 2005, 2006; Добровольская 2005]. Однако у андроновского населения Алтая по сравнению с афанасьевским частота встречаемости данного признака возрастает, что объясняется различиями в природных условиях их обитания. Как известно, в горах поротический гиперостоз встречается реже, чем на равнинах, а в холодном климате реже, чем в теплом [Stuart-Macadam 1992].

***Травматические повреждения костей черепа.*** Прижизненные травмы костей черепа в исследованной выборке отмечены у 40.0% мужчин (10/25) и 4.0% женщин (1/25). В одном случае фиксируется перелом теменной кости, остальные травмы локализуются на лобной или носовых костях. Все они имеют более или менее явные признаки заживления. Скорее всего подобные травмы связаны с проявлениями межперсональной агрессии на «бытовой» почве.

Частота травматических повреждений костей черепа у андроновского населения Алтая существенно превышает соответствующие показатели афанасьевского населения [Тур, Рыкун 2006].

Результаты исследования показывают, что скотоводы андроновской культуры степного и лесостепного Алтая эпохи средней бронзы и скотоводы афанасьевской культуры Горного Алтая эпохи ранней бронзы имели сходные черты биологической адаптации и близкие показатели здоровья, что обусловлено их общей хозяйственно-экономической основой. Для тех и других были характерны высокий уровень механического стресса зубочелюстной системы, отсутствие кариеса, широкое распространение зубного камня, пародонтоза и эмалевой гипоплазии, а также периостита у детей, слабое развитие признаков анемии у детей

и отсутствие их у взрослых, половые различия по уровню зубно-травматизма и холодового стресса.

Вместе с тем в палеопатологическом профиле алтайских андроновцев выявляются некоторые особенности, связанные с различиями в природно-климатических условиях и спецификой социально-экономической ситуации. К ним относятся пониженная частота встречаемости одонтогенного остеомиелита и прижизненной утраты зубов, меньшая интенсивность холодового стресса, повышенная частота *cribra orbitalia* у детей и повышенная частота травматических повреждений на «бытовой» почве у мужчин, а также отсутствие половых различий в распределении эмаливой гипоплазии, одонтогенного остеомиелита и прижизненной утраты зубов. Судя по всему, гендерное неравенство в доступе к основным ресурсам питания, являвшееся одной из адаптивных стратегий афанасьевского общества [Тур, Рыкун 2006], в андроновских коллективах отсутствовало.

### Литература

- Алексеев В.П.* Остеометрия: Методика антропологических исследований. М., 1966.
- Бужилова А.П.* Палеопатология в биоархеологических реконструкциях // Историческая экология человека. М., 1998.
- Добровольская М.В.* Человек и его пища. М., 2005.
- Круц С.И.* Палеоантропологические исследования Степного Приднепровья (эпоха бронзы). Киев, 1984.
- Медникова М.Б.* Палеоэкология Центральной Азии по данным антропологии // Антропозология Центральной Азии. М., 2005.
- Медникова М.Б.* Данные антропологии к вопросу о социальных особенностях и образе жизни населения восточного бассейна р. Мангыч в эпоху бронзы (по материалам из раскопок могильника Чограй IX) // Вестник антропологии. 2006. Вып. 14.
- Тур С.С., Рыкун М.П.* Краниологические материалы афанасьевской культуры Горного Алтая в палеоэкологическом аспекте исследования // Вестник антропологии. 2006. Вып. 14.
- Bass W.M.* Human osteology: A Laboratory and Field Manual. Columbia, 1995.
- Berryman H.E., Owsley D.W., Henderson A.M.* Non-carious Interproximal Grooves in Arikara Dentitions // American Journal of Physical Anthropology. 1979. Vol. 50. No 2.
- Brook S., Suchey J.M.* Skeletal Age Determination Based on the Os Pubis: a Comparison of the Acsadi-Nemeskeri and Suchey-Brooks Methods // Human Evolution. 1990. Vol. 5.
- Brown T., Molnar S.* Interproximal Grooving and Task Activity in Australia // American Journal of Physical Anthropology. 1990. Vol. 81. No 4.
- Buikstra J.E., Ubelaker D.* Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archaeological Survey Research Series. 1994. No 44.

*Eggen S.* Torus Mandibularis: an Estimation of the Degree of Genetic Determination // *Acta Odontologica Scandinavica*. 1989. Vol. 47.

*Eversole L.R., Pappas J.R., Graham R.* Dental Occlusal Wear and Degenerative Disease of the TMJ: A Correlational Study Utilizing Skeletal Material from a Contemporary Population // *Journal of Oral Rehabilitation*. 1985. Vol. 12. No 5.

*Hlusko L.* The Oldest Hominid Habit? Experimental Evidence for Toothpicking with Grass Stalks // *Current Anthropology*. 2003. Vol. 44 (5).

*Hodges D.C.* Temporomandibular Joint Osteoarthritis in a British Skeletal Population // *American Journal of Physical Anthropology*. 1991. Vol. 85. No 4.

*Lieverse A.R.* Diet and the Aetiology of Dental Calculus // *International Journal of Osteoarchaeology*. 1999. Vol. 9.

*Lovejoy C.O., Meindl R.S., Mensforth R.P., Barton T.J.* Multifactorial Determination of Skeletal Age at Death: A Method and Blind Tests of its Accuracy // *American Journal of Physical Anthropology*. 1985. Vol. 68. No 1.

*Lovejoy C.O., Meindl R.S., Pryzbeck T.R., Mensforth R.P.* Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death // *American Journal of Physical Anthropology*. 1985a. Vol. 68.

*Meindl R.S., Lovejoy C.O.* Ectoocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age based on the lateral-anterior sutures // *American Journal of Physical Anthropology*. 1985b. Vol. 68. No 1.

*Molnar S.* Experimental Studies in Human Tooth Wear // *American Journal of Physical Anthropology*. 1968. Vol. 28.

*Ortner D.J., Putschar W.G.* Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. *Smithsonian Contributions to Anthropology* 28. Washington, 1981.

*Pechenkina E.A., Benfer R.A.* The Role of Occlusal Stress and Gingival Infection in the Formation of Exostoses on Mandible and Maxilla from Neolithic China // *Homo*. 2002. Vol. 53. No 2.

*Pechenkina E.A., Benfer R.A., Zhijun W.* Diet and Health at the End of the Chinese Neolithic: The Yangshao/Longshan Transition in Shaanxi Province // *American Journal of Physical Anthropology*. 2002. Vol. 117.

*Richards L.C., Brown T.* Dental Attrition and Degenerative Arthritis of the Temporomandibular Joint // *Journal of Oral Rehabilitation*. 1981. Vol. 8.

*Scheuer L., Black S.* *Developmental Juvenile Osteology*. London, 2000.

*Schultz M.* *Archaeologische Skelettfunde als Spiegel der Lebensbedingungen Früher Viehzüchter und Nomaden in der Ukraine // Золото Степу. Археологія України. Київ; Шлезвиг, 1991.*

*Scott E.C.* Dental Wear Scoring Technique // *American Journal of Physical Anthropology*. 1979a. Vol. 51.

*Scott E.C.* Principal Axis Analysis of Dental Attrition Data // *American Journal of Physical Anthropology*. 1979b. Vol. 51.

*Sheridan S.G., Mittler D.M., van Gerven D.P., Govert H.H.* Biomechanical Association of Dental and Temporomandibular Pathology in a Medieval Nubian Population // *American Journal of Physical Anthropology*. 1991. Vol. 85.

*Stanton G.* The Relation of Diet to Salivary Calculus Formation // *Journal of Periodontology*. 1969. Vol. 40. No 3.

*Stuart-Macadam P.* Porotic Hyperostosis: A New Perspective // *American Journal of Physical Anthropology*. 1992. Vol. 87.

*Turner II C.G., Cadien J.D.* Dental Chipping in Aleuts, Eskimos and Indians // American Journal of Physical Anthropology. 1969. Vol. 31.

*Turner II C.G.* Dental Anthropological Indications of Agriculture Among the Joman People Central Japan // American Journal of Physical Anthropology. 1979. Vol. 51.

*Ubelaker D.H., Phenice T.W., Bass W.M.* Artificial Interproximal Grooving of the Teeth in American Indians // American Journal of Physical Anthropology. 1969. Vol. 30. No 1.

*Wapler U., Crubezy E., Schultz M.* Is Cribra Orbitalia Synonymous with Anemia? Analysis and Interpretation of Cranial Pathology in Sudan // American Journal of Physical Anthropology. 2004. Vol. 123.

*Wong L.* Plaque Mineralization in Vitro // New Zealand Dental Journal. 1998. Vol. 94.