

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Сетевое издание

**№ 2 (65)
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

Главный редактор:

Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Редакционный совет:

Молодин В.И., председатель совета, академик РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Добровольская М.В., чл.-корр. РАН, д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Бауло А.В., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Бороффа Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);
Епимахов А.В., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН;
Кокшаров С.Ф., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН; Кузнецов В.Д., д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия); Матвеева Н.П., д.и.н., ТюмГУ;
Медникова М.Б., д.и.н., Ин-т археологии РАН; Томилов Н.А., д.и.н., Омский ун-т;
Хлахула И., Dr. hab., ун-т им. Адама Мицкевича в Познани (Польша); Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США);
Чикишева Т.А., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН

Редакционная коллегия:

Дегтярева А.Д., зам. гл. ред., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Костомарова Ю.В., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН;
Пошехонова О.Е., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН; Лискевич Н.А., отв. секретарь, к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Агапов М.Г., д.и.н., ТюмГУ; Адаев В.Н., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Бейсенов А.З., к.и.н., НИЦИА Бегазы-Тасмола (Казахстан);
Валь Й., PhD, О-во охраны памятников Штутгарта (Германия); Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, проф., ун-т Тулузы (Франция);
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Перерва Е.В., к.и.н., Волгоградский ун-т;
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);
Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН; Слепченко С.М., к.б.н., ТюмНЦ СО РАН;
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Хартанович В.И., к.и.н., МАЭ (Кунсткамера) РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

Сетевое издание «Вестник археологии, антропологии и этнографии»
зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций; регистрационный номер: серия Эл № ФС77-82071 от 05 октября 2021 г.

Адрес: 625008, Червишевский тракт, д. 13, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

Адрес страницы сайта: <http://www.ipdn.ru>

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2024

**FEDERAL STATE INSTITUTION
FEDERAL RESEARCH CENTRE
TYUMEN SCIENTIFIC CENTRE
OF SIBERIAN BRANCH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII

ONLINE MEDIA

**№ 2 (65)
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

Editor-in-Chief

Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Editorial Council:

Molodin V.I. (Chairman of the Editorial Council), member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Dobrovolskaya M.V., Corresponding member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Baulo A.V., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut (German Archaeological Institute) (Berlin, Germany)

Chikisheva T.A., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Chlachula J., Doctor hab., Professor, Adam Mickiewicz University in Poznan (Poland)

Epimakhov A.V., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Koksharov S.F., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Kuznetsov V.D., Doctor of History, Institute of Archeology of the RAS (Moscow, Russia)

Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh (Pittsburgh, USA)

Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki (Helsinki, Finland)

Matveeva N.P., Doctor of History, Professor, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Mednikova M.B., Doctor of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk

Editorial Board:

Degtyareva A.D., Vice Editor-in-Chief, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kostomarova Yu.V., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Poshekhonova O.E., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Liskevich N.A., Assistant Editor, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Agapov M.G., Doctor of History, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Adaev V.N., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Beisenov A.Z., Candidate of History, NITSIA Begazy-Tasmola (Almaty, Kazakhstan),

Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse (Toulouse, France)

Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu (Tartu, Estonia)

Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Khartanovich V.I., Candidate of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
(Saint Petersburg, Russia)

Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York (New York, USA)

Pererva E.V., Candidate of History, University of Volgograd (Volgograd, Russia)

Pinhasi R., PhD, Professor, University College Dublin (Dublin, Ireland)

Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Slepchenko S.M., Candidate of Biology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege

(State Office for Cultural Heritage Management) (Stuttgart, Germany)

Address: Chervishevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation; mail: vestnik.ipos@inbox.ru

URL: <http://www.ipdn.ru>

ПОЛОВОЗРАСТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЗНАКА ЛОБНОГО ВНУТРЕННЕГО ГИПЕРОСТОЗА (НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ГРУПП ТРАДИЦИОННЫХ ОБЩЕСТВ В ЕВРАЗИИ)

В работе отражены результаты анализа 1912 черепов представителей традиционных обществ из краниологических серий НИИМА МГУ. Показано, что лобный внутренний гиперостоз одинаково выражен как у мужчин, так и у женщин и чаще встречается в пожилом возрасте. Полученные результаты позволяют предположить, что в обществах, прошедших отбор на факторы условий и образа жизни, распределение признака лобного внутреннего гиперостоза будет демонстрировать естественный профиль.

Ключевые слова: *Hyperostosis frontalis interna, HFI, половозрастная изменчивость, адаптация, палеопатология, метаболические нарушения*

Ссылка на публикацию: Колясникова А.С. Половозрастное распределение признака лобного внутреннего гиперостоза (на примере исторических групп традиционных обществ в Евразии) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2024. 2. С. 137–147. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2024-65-2-11>

Введение

Лобный внутренний гиперостоз (далее — HFI, гиперостоз) представляет собой наросты на внутренней поверхности лобной кости [Hershkovitz et al., 1999]. По результатам исследований признак сопутствует гормональным и метаболическим нарушениям [Hershkovitz et al., 1999].

Встречаемость лобного внутреннего гиперостоза в исторических группах невысока (1–4 %) по сравнению с современным населением, у которого частота встречаемости HFI может достигать 70 % [Колясникова, Бужилова, 2023; Barber et al., 1997]. Остается неясным половозрастное распределение признака, поскольку встречаются как группы с преобладанием HFI у женщин, так и группы, в которых гиперостоз был выявлен преимущественно у мужчин. Так, на территории Восточной Европы гиперостоз был описан в группе скифов из Колбино (18 %), преимущественно у мужчин (Воронежская обл.), а также в разных сарматских группах, в которых этот признак чаще был отмечен у мужчин [Бужилова, Козловская, 2001; Бужилова и др., 2005]. У ранних сармат Нижнего Поволжья и Дона, IV–I вв. до н.э., частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза у женщин составила 2 %, а у мужчин — 8 % [Перерва, Моисеев, 2018]. При исследовании 360 черепов, полученных при раскопках Помпеи (Италия) и датированных I в., исследователи обнаружили признаки HFI у 6 мужчин и 35 женщин [Lazer et al., 1996]. В работе Т. Сеничей с соавт. [Szeniczey et al., 2019] были проанализированы краниологические материалы из различных захоронений на территории Карпатского бассейна с 5-го тысячелетия до нашей эры до XVII века нашей эры. У женщин частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза варьировала в пределах 2,1–16,9 %, у мужчин — 1,2–10,3 % в зависимости от хронологического периода, увеличиваясь к более современным эпохам. В работе Т. Хайду с соавт. [Hajdu et al., 2009] были исследованы краниологические серии из археологических раскопок в Венгрии, датируемые средневековьем и новым временем. Всего было изучено 1811 черепов и обнаружено 20 случаев гиперостоза, из них 15 у женщин (3,83 %) и 5 у мужчин (1,21 %). При исследовании краниологической серии из Великобритании, датированной XVII–XVIII вв., гиперостоз был выявлен у 30 % индивидов в мужской серии и 50 % в женской [Barber et al., 1997]. На территории Северной Америки результаты анализа останков из захоронений IX–XII вв. в Пуэбло-Бонито (штат Нью-Мексико, США) показали преобладание признака у женщин: гиперостоз отмечен у 12 из 37 индивидов (32,4 %), из них 11 случаев — у женщин (44 %) и 1 — у мужчин (8,3 %) [Mulhern et al., 2006]. При исследовании остеологических коллекций жителей США начала XX в. И. Гершкович с соавт. [Hershkovitz et al., 1999] выявили HFI у 23,9 % женщин и 5,2 % мужчин.

Другая, более однозначная картина отмечена на примере современного населения. Частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза в современных группах значительно выше,

чем в доисторических и исторических [Hershkovitz et al., 1999]. В исследовании Х. Мэй с соавт. изучены снимки компьютерной томографии современного населения Хайфы (Израиль) и показано, что среди 768 индивидов лобный внутренний гиперостоз был выявлен у 24 % женщин и 4 % мужчин [May et al., 2010]. В другой работе Х. Мэй с соавторами было исследовано женское население Израиля: проанализированы КТ-снимки 394 пациентов из клиники Хайфы. Лобный внутренний гиперостоз обнаружен у 21,7 % женщин возраста до 50 лет и 65,6 % женщин 65–85 лет [May et al., 2011]. На примере израильского населения с разницей в 100 лет (XX и XXI вв.) зафиксирован секулярный тренд. Исследователи отмечают значительный рост и распространение этого показателя в хронологически более поздней группе. Кроме того, в популяциях XXI в. отмечается «омоложение» возраста HF1 в женских выборках. В качестве вероятных причин исследователи указывают, например, использование активной гормональной терапии у женщин, нарушающей общий гормональный статус, изменения в повседневной диете с избытком жиров и простых углеводов на фоне гиподинамии, приводящие к ожирению (патологиям общего обмена веществ) [May et al., 2011]. В исследовании населения из регионов центральной и южной Европы А. Райкос с соавт. [Raikos et al., 2011] проанализировали 204 черепа, гиперостоз был обнаружен у 22,7 % женщин и 2,8 % мужчин. Результаты 40 аутопсий подтвердили половые различия в частоте лобного гиперостоза и показали наличие HF1 у 22,7% женщин и отсутствие признака у мужчин. По результатам другой работы при исследовании 1532 аутопсий жителей современного Марсея (Франция) HF1 был найден у 12 (0,78 %) женщин и 1 (0,01 %) мужчины [Devriendt et al., 2005]. Данные по современным группам Евразии и США показывают общую тенденцию преобладания этого признака у женщин.

Таким образом, опираясь на данные литературы, можно заключить, что у современного населения лобный внутренний гиперостоз чаще встречается у женщин преимущественно пожилого возраста, что на первый взгляд объясняется всеобщим увеличением продолжительности жизни женщин и накоплением к старости различных хронических патологий, в том числе связанных с обменом веществ. В исторических группах, опираясь на результаты исследований, сложно оценить однозначную тенденцию распределения признака HF1 по полу, поскольку есть группы, в которых признак преобладает у мужчин, а есть группы, демонстрирующие высокие показатели у женщин, причем и в том и в другом случае возраст у носителей признака может быть разным.

По литературным данным известно, что в ходе адаптации к условиям окружающей среды популяции претерпевают специфические морфофизиологические изменения [Алексеева, 1986]. Обратим внимание, что генетически родственные популяции, попавшие в разные условия среды и использующие разные типы хозяйствования, в процессе отбора формируют различные комбинации генов, определяющих физиологические и метаболические процессы в организме. В то же время неродственные популяции, оказавшиеся в схожих условиях среды и питания, приобретают общие морфофизиологические и генетические черты [Козлов, 2021]. Таким образом, известные на сегодняшний момент данные позволяют предположить, что в традиционных обществах, прошедших отбор на факторы условий и образа жизни (биотические и абиотические стрессы), вне зависимости от их происхождения распределение признака лобного внутреннего гиперостоза будет демонстрировать естественный профиль, наиболее адекватный их образу жизни и питания. В задачи данного исследования входит проверка этого предположения и оценка половозрастных различий признака лобного внутреннего гиперостоза в группах населения евразийских традиционных обществ XVIII–XIX вв.

Материалы и методы

Для оценки распределения признака HF1 по полу и возрасту был исследован краниологический материал представителей традиционных обществ земледельцев, охотников-рыболовов, оленеводов, народов, промышлявших зверобойным промыслом, кочевых и полукочевых скотоводов, проживающих в разных климатических зонах (рис. 1).

Краниологические серии были разделены на три основные группы: жители арктической и субарктической, умеренной и континентальных климатических зон. В составе группы арктической и субарктической климатической зоны были выделены две подгруппы (11 краниологических серий): оленеводов, рыболовов и охотников (манси, ненцы, саамы, ханты, эвенки, эвены, юкагиры), общей численностью 405 индивидуумов; и подгруппа, занимающаяся преимущественно зверобойным промыслом и рыболовством (алеуты, коряки, чукчи, эскимосы), общей численностью 517 индивидуумов (табл.). В составе группы умеренной климатической зоны было изучено 16 краниологических серий численностью 791 индивидуум (табл.). Традиционным занятием народов, вошедших в данную группу, являются

Половозрастное распределение признака лобного внутреннего гиперостоза...

ся пашенное земледелие и животноводство. В группе жителей континентальной климатической зоны было исследовано 8 краниологических серий народов (199 индивидуумов), занимающихся кочевым и полукочевым скотоводством, охотой и собирательством. Всего было изучено 1912 черепов из фондов НИИ и Музея антропологии МГУ [Алексеева и др., 1986].

Определение пола и возраста производилось по стандартной методике в широких возрастных интервалах для половозрелых индивидуумов: *Adultus*, *Maturus*, *Senilis* [Алексеев, Дебец, 1964]. Оценка наличия и степени развития НФИ проводилась на основе морфологических критериев по схеме, предложенной Hershkovitz с соавт. [Hershkovitz et al., 1999]:

- 1) тип А: изолированные приподнятые единичные костные островки размером до 10 мм;
- 2) тип В: узелковые костные наросты без четких границ, слегка приподнятые на поверхности лобной кости (до 25 %);
- 3) тип С: более интенсивные наросты с неравномерным утолщением внутренней пластинки лобной кости (до 50 %);
- 4) тип D: непрерывный костный нарост, охватывающий более 50% лобной кости.

Статистическая обработка проводилась в программе Statistica 12 для расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Краниологические серии, вошедшие в исследование

Examined craniological series

Климатическая зона	Род занятий	Краниологическая серия	♂	♀	♂♀	Σ
Арктическая и субарктическая	Зверобойный промысел (охота на морского зверя)	Алеуты, коряки, чукчи, эскимосы	237	228	52	517
	Оленеводство, охота, рыболовство	Манси, ненцы, саамы, ханты, эвенки, эвены, юкагиры	155	160	90	405
Умеренная	Пашенное земледелие и животноводство	Мари-горные, мордва-мокша, мордва-эрзя, русские, северные удмурты, южные удмурты, чуваша	411	250	130	791
Континентальная	Кочевое и полукочевое скотоводство, охота и собирательство	Бельтыры, койбалы, сагайцы, теленгиты, хакасы, шорцы, якуты	97	90	12	199
<i>Итого</i>			900	728	284	1912

Результаты и обсуждение

При оценке *распределения признака по типу хозяйствования* в группах жителей арктической и субарктической климатической зоны (далее — арктической) можно отметить, что у рыболовов, охотников и оленеводов, к которым относятся манси, ненцы, саамы, ханты, эвенки, эвены и юкагиры, частота встречаемости гиперостоза составила 3 %. У народов, занимавшихся зверобойным промыслом (охотой на морского зверя, в том числе на китов, морских котиков, моржей и т.д.), к которым относятся алеуты, коряки, чукчи, эскимосы, встречаемость гиперостоза составила 1 %. В группах, проживающих на территории умеренной климатической зоны и традиционно занимающихся земледелием и животноводством, частота встречаемости НФИ составила 3,9 %. У жителей континентальной зоны, занимавшихся кочевым скотоводством, охотой и собирательством, гиперостоз был отмечен в 3 %. Таким образом, во всех изученных группах, ведущих традиционный образ жизни, частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза находится в пределах 1–4 %. При сопоставлении с группами современного населения, проживающего в условиях города, можно отметить, что в популяциях, ведущих традиционный образ жизни, уровень НФИ значительно ниже современного. Так, при исследовании 180 жителей Израиля НФИ был выявлен в 35 % случаев [May et al., 2010]. По данным исследования М. Верди с соавт., среди 259 жителей Канады XX в. НФИ был найден у 49 % выборки [Verdy, 1978].

Распределение НФИ по возрастным группам. При оценке распределения НФИ по возрастным группам арктической зоны следует обратить внимание, что коэффициентом ранговой корреляции Спирмена подтверждена достоверность связи гиперостоза с возрастом как в группе, занимающейся преимущественно зверобойным промыслом ($r = 0,11$; $p < 0,05$), так и, с меньшей вероятностью достоверности, в группе оленеводов и охотников ($r = 0,164$; $p < 0,01$). Данная тенденция сохраняется при учете степени развития признака гиперостоза (рис. 1, А, Б).

В целом, при анализе распределения признака НФИ по возрастным группам у всех жителей арктической климатической зоны (две группы объединены) отмечается, что частота гиперостоза увеличивается с возрастом ($r = 0,107$; $p < 0,01$), чаще встречаясь в категориях *Maturus* и *Senilis* (3 и 6,4 % соответственно). Данная тенденция сохраняется при учете степени развития признака (рис. 1, В).

При оценке распределения признака НФИ по возрастным группам из умеренной климатической зоны можно отметить преобладание более поздних стадий НФИ в возрасте *Senilis*, однако

полученные тенденции статистически не достоверны (рис. 2, А). Также сложно зафиксировать определенную тенденцию в распределении типов HFI с учетом возраста.

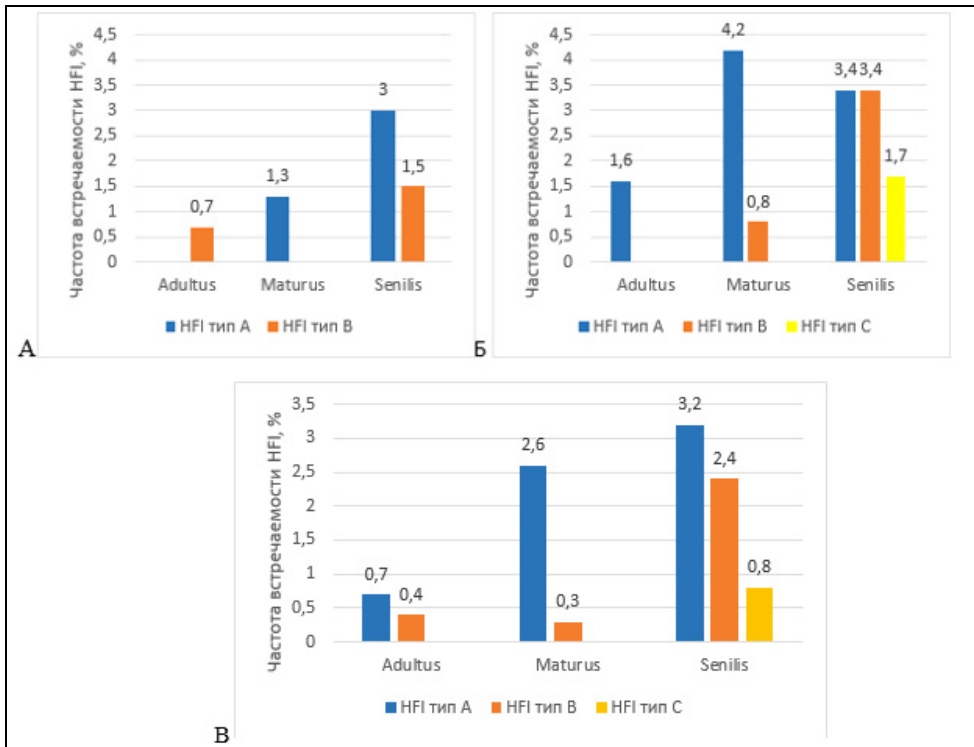


Рис. 1. Распределение признака HFI по возрастным группам у жителей арктической зоны, занимающиеся преимущественно зверобойным промыслом и рыболовством (А) и оленеводством и охотой (Б).

Распределение типов HFI по возрастным группам у жителей арктической зоны (В).

Fig. 1. Distribution of the HFI by age among residents of the arctic zone, mainly engaged in hunting and fishing (А) and reindeer herding and hunting (Б). Distribution of the HFI by age among residents of the arctic zone (В).

В группах жителей континентальной климатической зоны, как и в группе умеренного климата, отсутствует достоверная тенденция роста частоты встречаемости HFI с возрастом, однако наибольшие значения отмечены в старших возрастных категориях. Оценка возрастных тенденций изменчивости лобного гиперостоза с учетом степени выраженности признака показала, что HFI тип А с возрастом увеличивается, а тип В был отмечен только в возрасте Adultus (рис. 2, Б).

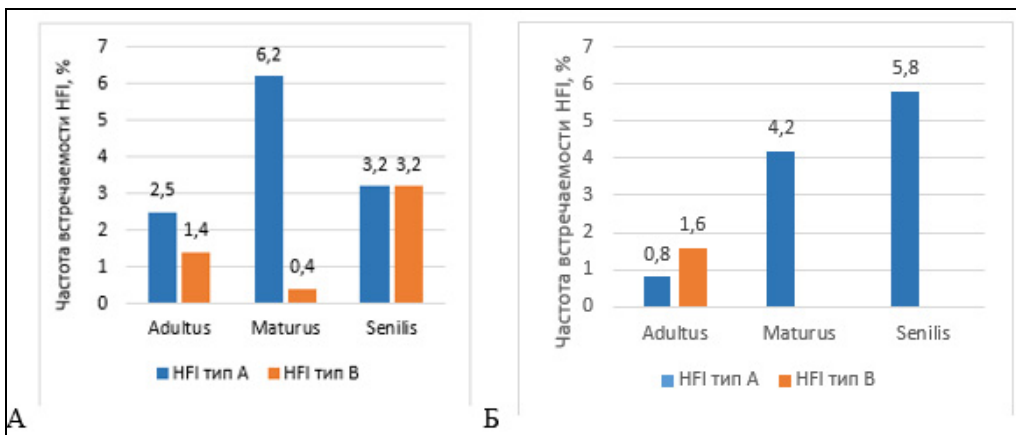


Рис. 2. Распределение типов HFI по возрастным группам у жителей умеренной климатической зоны (А).

Распределение типов HFI по возрастным группам у жителей континентальной климатической зоны (Б).

Fig. 2. Distribution of HFI types by age among residents of the temperate climate zone (А).

Distribution of HFI types by age groups among residents of the continental climate zone (Б).

Половозрастное распределение признака лобного внутреннего гиперостоза...

Подводя итоги отметим, что при оценке распределения гиперостоза по возрастным группам из различных регионов сложно проследить общую тенденцию. В двух традиционных группах жителей арктического и субарктического климата удалось зафиксировать достоверную связь между возрастом и частотой встречаемости HFI. У народов, проживавших на территории умеренного климата, частота встречаемости гиперостоза с возрастом не демонстрирует статистически достоверных тенденций, однако можно настаивать, что HFI все же прогрессирует с возрастом. У жителей континентального климата признак HFI фиксируется большей частью в зрелом возрасте, а в пожилом этот показатель незначительно меньше, однако выше, чем в молодом. Полученные данные статистически не достоверны. Мы не исключаем, что полученные результаты по континентальной климатической зоне могут быть связаны с относительно малым числом наблюдений, т.е. нерепрезентативностью выборки.

Результаты статистического анализа подтвердили, что, в целом, в исследованных группах прослеживается описанный в литературе рост частоты встречаемости лобного внутреннего гиперостоза с возрастом, однако теснота обнаруженной нами прямой корреляционной связи достигает низких значений ($r = 0,116$; $p < 0,01$) (рис. 3).

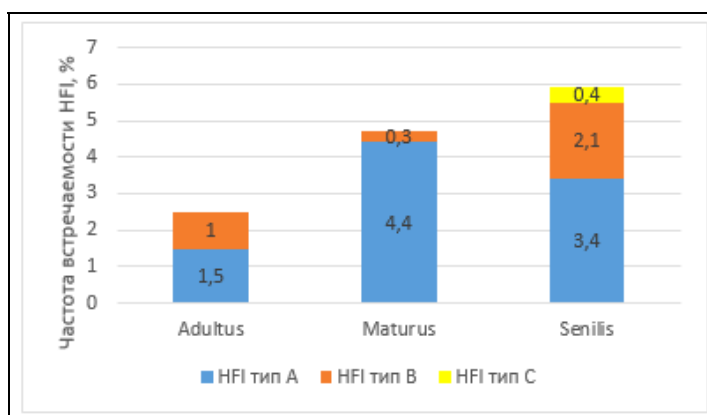


Рис. 3. Возрастное распределение типов гиперостоза в сборной краниологической серии (представители арктической, умеренной и континентальной зон).

Fig. 3. Age distribution of types of hyperostosis in the combined craniological series (representatives of the arctic, temperate and continental zones).

Отметим, что в отличие от современных групп, в которых продолжительность жизни в целом достигает возраста 60+ лет и получены отчетливые корреляции частоты признака в старших возрастных категориях, на нашем материале оценка частоты и типов HFI с учетом возраста проходила на более ограниченном возрастном интервале, так как в среднем изученные выборки не демонстрировали среднего возраста смерти выше 40 лет. Таким образом, мы не можем исключить, что низкие корреляционные связи частоты признака с возрастом на нашем материале определяются еще и недостаточностью числа индивидуумов старших возрастных классов. В целом, на наш взгляд, полученные результаты можно расценивать как подтверждение, что лобный внутренний гиперостоз — это явление, характерное для половозрелых индивидуумов и, преимущественно, в старших возрастных категориях.

Отметим, что в нашем исследовании в старших возрастных группах зафиксировано увеличение частоты встречаемости гиперостоза стадий B и C на фоне снижения частоты встречаемости стадий A, что также позволяет предположить, что HFI прогрессирует с возрастом и, следовательно, наиболее характерен для старших возрастных групп. Выявленная тенденция подтверждается и другими исследователями [Hershkovitz et al., 1999]. Опираясь на полученные в нашем исследовании результаты и литературные источники, можно обоснованно утверждать, что гиперостоз прогрессирует с возрастом.

Распределение HFI с учетом пола. В целом, при анализе распределения лобного гиперостоза с учетом пола в объединенной выборке жителей арктической климатической зоны обнаружено несколько тенденций. Во-первых, признак HFI выявлен примерно в одинаковой степени как у мужчин (2 %), так и у женщин (2,8 %). Во-вторых, у женщин были отмечены более выраженные типы HFI, чем у мужчин: в группе мужчин был выявлен только гиперостоз типа A, в то

время как в женской части выборки представлены типы гиперостоза А, В и С. При анализе распределения признака по полу в группах с учетом традиционных занятий также можно отметить, что у мужчин выявлен только HFI тип А, а тип С представлен только у женщин из группы, занимающейся оленеводством и охотой (рис. 4, Б).

У жителей умеренных широт как по частоте (у мужчин — 4,4 %, у женщин — 5,25), так и по степени выраженности гиперостоза группы мужчин и женщин не отличаются. И у мужчин, и у женщин было выявлено два типа лобного внутреннего гиперостоза: HFI тип А и HFI тип В (рис. 4, В).

У жителей континентальной климатической зоны показатели лобного гиперостоза также схожи: у женщин — 3,3 %, у мужчин — 3 %. HFI тип В был выявлен только у мужчин, в то время как тип А присутствовал как у мужчин, так и у женщин (рис. 4, Г).

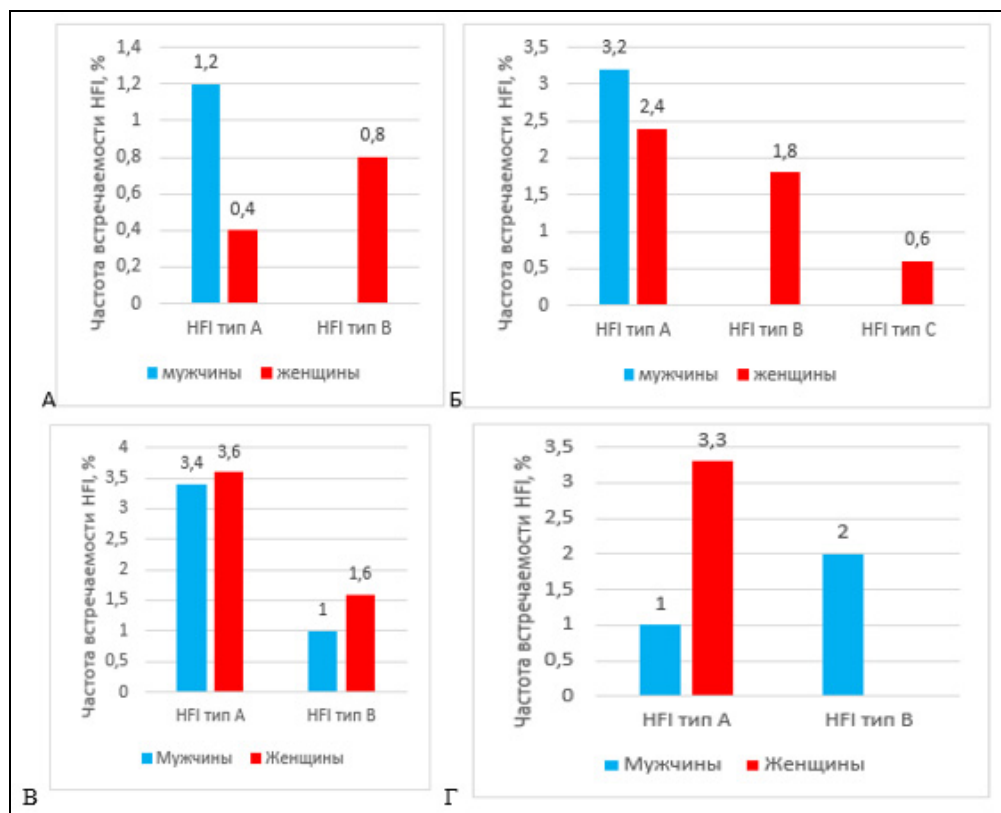


Рис. 4. Частота встречаемости типов гиперостоза у мужчин и женщин арктической зоны, занимающихся преимущественно зверобойным промыслом и рыболовством (А) и оленеводством и охотой (Б).

Частота встречаемости различных типов гиперостоза у мужчин и женщин зоны умеренного (В) и континентального (Г) климата.

Fig. 4. Frequency of occurrence of types of hyperostosis in men and women of the Arctic zone, engaged primarily in hunting and fishing (A) and reindeer herding and hunting (Б). Frequency of occurrence of various types of hyperostosis in men and women in temperate climate zone (В) and continental (Г) climate zone.

Таким образом, мы не получили отчетливой разницы в распределении признака HFI по полу, и эта тенденция характерна для всех исследованных групп.

При оценке распределения гиперостоза по возрастным группам с учетом пола в объединенной выборке жителей арктической и субарктической зоны обнаруживается различия в динамике частоты HFI в женских и мужских группах (рис. 5, А). В целом, женская выборка демонстрирует статистически достоверную прямую корреляцию увеличения числа лобного гиперостоза с возрастом, хотя теснота связи очевидно низкая ($r = 0,173$; $p < 0,01$), в то время как в мужской — достоверных трендов изменчивости частоты HFI с возрастом не выявлено (рис. 5, А).

При анализе возрастного распределения признака в умеренной зоне с учетом пола в мужской группе наблюдается очевидная тенденция роста частоты встречаемости HFI с возрастом ($r = 0,120$; $p < 0,05$), а в женской группе рост частоты с возрастом выражен не так отчетливо (рис. 5, Б).

Половозрастное распределение признака лобного внутреннего гиперостоза...

При оценке возрастного распределения признака в континентальной зоне с учетом пола можно отметить, что HFI у мужчин не обнаруживает тенденции увеличения с возрастом, в то время как у женщин частота встречаемости признака отчетливо возрастает к старости, однако данная тенденция статистически не достоверна (рис. 5,В).

Таким образом, в нашем исследовании на примере четырех традиционных групп из трех климатических зон было показано, что признак лобного внутреннего гиперостоза одинаково выражен как у женщин, так и у мужчин вне зависимости от этнического происхождения, места проживания и рода деятельности. Возрастное увеличение частоты гиперостоза с учетом пола не во всех группах дает отчетливую тенденцию, полученную при анализе объединенных выборок, что можно объяснить относительно малым числом наблюдений HFI в отдельных подгруппах. Наибольший интерес представляет результат, показавший, что гиперостоз в одинаковой степени характерен для мужчин и женщин.

По данным о распределении признака у современного населения исследователи трактуют лобный внутренний гиперостоз как преимущественно женский признак [Barber et al., 1997; Hershkovitz et al., 1999; Devriendt et al., 2005; Mulhern et al., 2006; Hajdu et al., 2009; May et al., 2010; Raikos et al., 2011]. Это может быть связано с увеличением продолжительности жизни современного населения (в большей степени женского) и снижением уровня эстрадиола в период менопаузы у женщин. О связи HFI со снижением уровня эстрадиола у женщин по достижении пременопаузального периода первым написал Рихтер [Richter, 1939]. Наиболее вероятно, что причиной развития HFI являются нарушения продукции гонадотропных гормонов, неадекватная секреция яичниками прогестерона и эстрадиола. Преобладание признака у женщин постменопаузального возраста объясняется естественным гормональным стрессом, который испытывает женщина при угнетении функции яичников и снижении продукции эстрадиола [Hershkovitz et al., 1999].

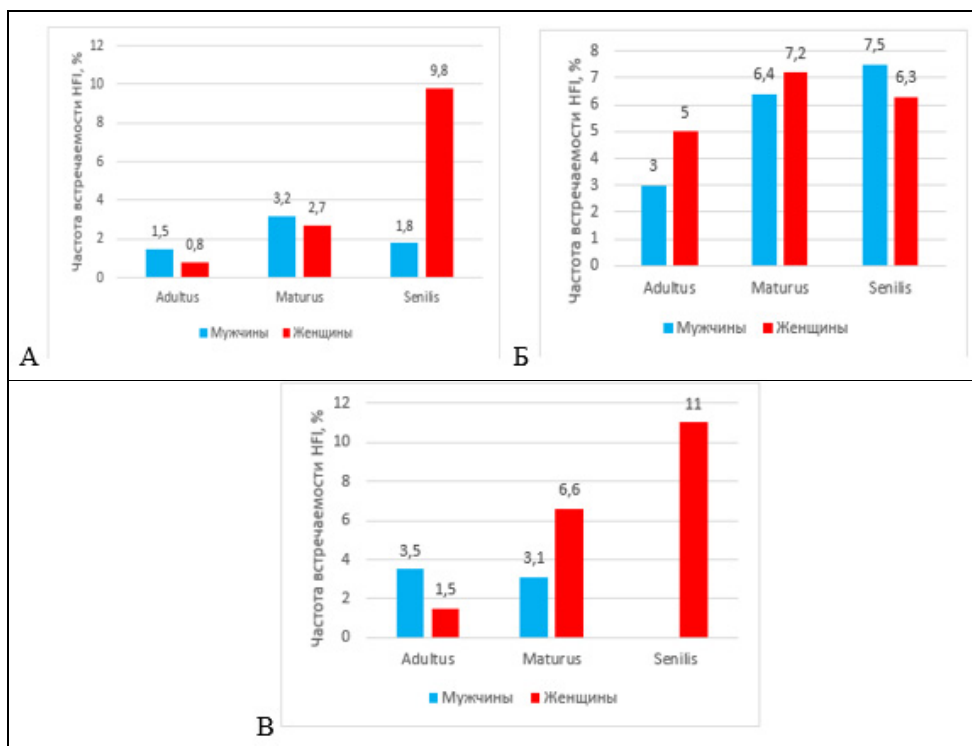


Рис. 5. Распределение признака гиперостоза по возрастным группам у мужчин и женщин, проживавших на территории арктической и субарктической (А), умеренной (Б) и континентальной (В) климатических зон.

Fig. 5. Distribution of the sign of hyperostosis by age groups in men and women living in the arctic and subarctic (A), temperate (Б) and continental (B) climate zones.

Наши исследования показали, что в традиционных обществах такого «перекоса» в сторону увеличения частоты встречаемости признака у женщин нет (HFI отмечен примерно одинаково у мужчин и женщин), в то время как при изучении археологических выборок есть наблюдения, что HFI иногда преобладает у мужчин [Бужилова, Козловская, 2001; Hajdu et al., 2009; Перерва,

2018]. Например, у ранних сармат Нижнего Поволжья и Дона частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза у женщин составила 2 %, а у мужчин — 8 % [Перерва, 2018].

При трактовке этиологии признака подчеркивается, что он может быть индикатором тяжелых метаболических расстройств, на фоне нарушения работы основных половых гормонов; наиболее вероятно, что у мужчин HFI развивается на фоне тяжелых нейроэндокринных расстройств [Hershkovitz et al., 1999; Бужилова и др., 2005]. Для проверки гипотезы о связи уровня андрогенов с HFI X. Мэй с соавт. сравнили КТ-снимки здоровых мужчин и мужчин, получивших андрогенсупрессивную терапию при раке простаты. Средний возраст в обеих группах был 78 лет. В группе здоровых мужчин частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза составила 35 %. В группе мужчин, прошедших терапию антиандрогенами, HFI был выявлен в 58,2 % случаев, что в 1,6 раза больше, чем в контрольной группе. Таким образом, была показана связь между снижением уровня андрогенов и риском развития лобного внутреннего гиперостоза у мужчин [May et al., 2010]. Встречаются и другие примеры лобного внутреннего гиперостоза, выявленного у мужчин с выраженными эндокринными патологиями. Был описан случай HFI у мужчины 72 лет, страдающего гипогонадизмом [Yamakawa et al., 2006].

Известны два клинических случая лобного внутреннего гиперостоза, ассоциированного с синдромом Кляйнфельтера, который приводит к снижению продукции тестостерона и повышению уровня свободного эстрадиола [Ramchandren, Liebeskind, 2007]. HFI был обнаружен у пациента с синдромом Каллмана (гипогонадизм, вызванный недостаточной продукцией гонадолиберина) [Miazgowski et al., 1991].

Таким образом, мы не исключаем, что в группах, где наблюдается завышение признака гиперостоза у мужчин или у женщин, могут присутствовать факторы, способствующие нарушению метаболических процессов и увеличению гормональных дисфункций. Вероятно, в группах с завышением частоты гиперостоза у мужчин или женщин следует проводить дополнительный анализ возможных причин нарушения естественного профиля распределения частоты встречаемости признака.

В качестве одной из причин развития HFI авторы выделяют нарушение обмена веществ [Verdy, 1978; Littlejohn, 1985; Armelagos, Chrisman, 1988; Gładkowska-Rzeczycka, 1990; Joslin et al., 2005; May et al. 2011]. Наиболее часто метаболические нарушения сопровождаются набором веса. Ожирение в настоящее время принимает масштаб эпидемии, как в развитых, так и в развивающихся странах (ACC/SCN, 2000). За последние 30 лет количество людей, страдающих ожирением, значительно увеличилось, исследователи связывают это с увеличением объемов потребляемых калорий, изменением качества пищи, снижением физической активности и возрастающей урбанизацией [Bessesen, Kushner, 2002].

Итак, значительный рост частоты встречаемости гиперостоза у современного населения, по данным исследователей, можно объяснить процессами дезадаптации и накопления метаболических нарушений. Особое внимание следует обратить на данные по высокой частоте встречаемости HFI в Израиле [Hershkovitz et al., 1999; May et al., 2010, 2016]. По данным ВОЗ, Израиль входит в число лидеров по росту заболеваемости сахарным диабетом 2 типа и ожирению (Global report on diabetes. WHO, 2014).

Если обратиться к историческим группам, то, как уже было отмечено, высокая частота встречаемости HFI выявлена в Пуэбло-Бонито (штат Нью-Мексико, США). Судя по погребению, представители этой группы обладали высоким социальным статусом и, вероятно, жили в условиях избытка калорий [Mulhern et al., 2006]. Другой случай высокой частоты HFI — останки, обнаруженные на месте извержения Везувия в Помпеи [Lazer et al., 1996], которые также связывают с высоким социальным статусом и питанием с высоким уровнем калорий.

Заключение

На примере четырех традиционных групп из трех климатических зон было показано, что лобный внутренний гиперостоз одинаково выражен как у мужчин, так и у женщин. В целом, сохраняется известная по литературным данным тенденция увеличения частоты встречаемости гиперостоза с возрастом. По результатам нашего исследования показано, что в традиционных обществах этот признак не превышает 4 %, что значительно ниже, чем выявлено для современных популяций. Более того, в современных группах (особенно XXI в.) признак гиперостоза преобладает у пожилых женщин.

Модель распределения признака лобного внутреннего гиперостоза у современного населения не соотносится с распространением HFI у населения, адаптированного к условиям среды. Для того чтобы объяснить преобладание признака у современного населения, а также в некоторых исторических группах, необходимо обратиться к этиологии признака и особенностям ис-

следованных групп. Таким образом, можно предположить, что лобный внутренний гиперостоз связан с процессами дезадаптации, при которых человек попадает в нетипичные для него условия жизни, меняет тип питания, причем очень часто это питание связано с переизбытком калорий, жиров и простых углеводов.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках НИР НИИ и Музея антропологии МГУ «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)» (АААА-А19-119013090163-2).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф.* Краниометрия: Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 128 с.
- Алексеева Т.И.* Адаптивные процессы в популяциях человека. М.: Изд-во МГУ, 1986. 302 с.
- Алексеева Т.И., Ефимова С.Г., Эренбург Р.Б.* Краниологические и остеологические коллекции Института и Музея антропологии МГУ. М.: Изд-во МГУ, 1986. 224 с.
- Бужилова А.П., Козловская М.В.* Проблема полового диморфизма населения в связи с гормональными патологическими изменениями по материалам могильника Колбино // Археология Среднего Дона в скифскую эпоху: Труды Потуданской археологической экспедиции ИА РАН, 1993–2000 гг. М.: ИА РАН, 2001. С. 196–202.
- Бужилова А.П., Соколова М.А., Перерва Е.В.* Об эндокринных нарушениях у кочевых народов (на примере отдельных представителей сарматской культуры) // OPUS: Междисциплинарные исследования в археологии. 2005. № 4. С. 203–216.
- Козлов А.И.* Формирование адаптивных типов как микроэволюционный процесс // Вестник Московского университета. Сер. XXIII, Антропология. 2021. № 3. С. 72–82.
- Колясникова А.С., Бужилова А.П.* Частота встречаемости внутреннего лобного гиперостоза у представителей адаптивных типов по данным краниологии // Вестник МГУ. Сер. 23, Антропология. 2023. № 3. С. 72–83.
- Перерва Е.В., Мусеев В.И.* Внутренний лобный гиперостоз на костных останках сарматов Нижнего Поволжья и Нижнего Дона (к вопросу о причинах проявления эндокринных нарушений у кочевников раннего железного века) // Вестник ВолгГУ. Сер. 4, История. Регионоведение. Международные отношения, 2018. Т. 23. № 6. С. 18–43. <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2018.6.2>
- Armelagos G.J., Chrisman O.D.* Hyperostosis frontalis interna: A Nubian case // Am J Phys Anthropol. 1988. № 76 (1). P. 25–28. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330760103>
- Barber G., Watt I., Rogers J.* A comparison of radiological and palaeopathological diagnostic criteria for hyperostosis frontalis interna // Int. J. Osteoarchaeol. 1997. Vol. 7. P. 157–164.
- Bessesen D., Kushner R.* Evaluation and Management of Obesity. Philadelphia: Hanley and Belfus, 2002. P. 190.
- Devriendt W., Piercecchi Marti M.D., Adalian P., Sanvoisin A., Dutour O., Leonetti G.* Hyperostosis frontalis interna: Forensic issues // J. Forensic Sci. 2005. Vol. 50. P. 143–146.
- Gładkowska-Rzeczycka J.* Rozległe zmiany chorobowe w obrębie szkieletu ze średniowiecznego (XIV–XV w.) Szczecina, Przegląd // Antropologiczny. 1990. Vol. 54. P. 113–126.
- Hajdu T., Fóthi E., Bernert Z., Molnár E., Lovász G., Kővári I., Köhler K., Marcsik A.* Appearance of hyperostosis frontalis interna in some osteoarchaeological series from Hungary // Homo. 2009. Vol. 60. P. 185–205. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2008.07.004>
- Hershkovitz I., Greenwald, C., Rothschild B.M., Latimer B., Dutour O., Jellema L.M., Wish-Baratz S.* Hyperostosis frontalis interna: An anthropological perspective // American Journal of Physical Anthropology. 1999. 109(3). 303–325. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199907\)109:3<303::AID-AJPA3>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199907)109:3<303::AID-AJPA3>3.0.CO;2-I)
- Joslin E.P., Kahn C.R., Weir G.C., King G.L., Jacobson A.M., Moses A.C., Smith R.J.* (Eds.). Joslin's diabetes mellitus. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- Lazer E.* Revealing secrets of a lost city. An archaeologist examines skeletal remains from the ruins of Pompeii // Med. J. 1996. Vol. 165. P. 620–623.
- Littlejohn G.O.* Insulin and new bone formation in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis // Clinical Rheumatology. 1985. Vol. 3. P. 294–300. <https://doi.org/10.1002/ar.21274>
- May H., Peled N., Dar G., Abbas J., Hershkovitz I.* Hyperostosis frontalis interna: What does it tell us about our health? // Am. J. Hum. Biol. 2011. № 23. P. 392–397. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21156>
- May H., Peled N., Dar G., Hay O., Abbas J., Masharawi Y., Hershkovitz I.* Identifying and classifying hyperostosis frontalis interna via computerized tomography // Anat Rec (Hoboken). 2010. № 293 (12). P. 2007–2011. <https://doi.org/10.1002/ar.21274>
- Miazgowski T., Eisner M., Czekałski S.* Kallman's syndrome combined with aortic valve anomaly and epilepsy // Pol Tyg Lek. 1991. Vol. 46. P. 380–382.
- Mulhern D.M., Wilczak C.A., Dudar J.C.* Brief communication: Unusual finding at Pueblo Bonito: Multiple cases of hyperostosis frontalis interna // Am. J. Phys. Anthropol. 2006. Vol. 130. P. 480–484. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20396>
- Raikos A., Paraskevas G.K., Yusuf F., Kordali P., Meditskou S. et al.* Etiopathogenesis of hyperostosis frontalis interna: A mystery still // Ann. Anat. 2011. Vol. 193. P. 453–458. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2011.05.004>
- Ramchandren S., Liebeskind D.S.* Headache in a patient with Klinefelter's syndrome and hyperostosis frontalis interna // The Journal of Headache and Pain. 2007. Vol. 8 (6). P. 342–344. <https://doi.org/10.1007/s10194-007-0426-3> PMID:18071629

- Richter L. Zur Hyperostose des Stirnbeins // Rontgenpraxis. 1939. Vol. 11. P. 651–662.
- Szeniczey T., Marcsik A., Ács Z., Balassa T., Bernert Z., et al. Hyperostosis frontalis interna in ancient populations from the Carpathian Basin — A possible relationship between lifestyle and risk of development // Int J Paleopathol. 2019. Vol. 24. P. 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.10.003>
- Verdy M., Guimond J., Fauteux P., Aube M. Prevalence of hyperostosis frontalis interna in relation to body weight // American Journal of Clinical Nutrition. 1978. Vol. 31. P. 2002–2004.
- Yamakawa K., Mizutani K., Takahashi M. Hyperostosis frontalis interna associated with hypogonadism in an elderly man // Age Aging. 2006. Vol. 35 (2). P. 202–203. <https://doi.org/10.1093/ageing/afj051>

Kolyasnikova A.S.

Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology
Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russian Federation
E-mail: kas181994@yandex.ru

**Sex and age distribution of the *Hyperostosis frontalis interna*
(based on skulls analysis of traditional societies in Eurasia)**

Hyperostosis frontalis interna is an overgrowth on the inner surface of the frontal bone [Hershkovitz et al., 1999]. HFI is accompanied by hormonal and metabolic disorders usually [Hershkovitz et al., 1999]. The rate of HFI in historical groups is low (1–4 %) compared to the modern population, where the incidence of HFI can reach 70 % [Kolyasnikova, Buzhilova, 2023; Barber et al., 1997]. In the modern population, HFI is more common for women, predominantly elderly, which, at first glance, is explained by the general increase in women's life expectancy and the accumulation of various chronic pathologies in old age, including those related to metabolism. To examine the distribution of the HFI trait by sex and age, craniological material from representatives of traditional societies of farmers, hunters, nomadic and semi-nomadic pastoralists living in different climatic zones was studied. Craniological series were divided into three main groups: inhabitants of the Arctic and subarctic, temperate and continental climatic zones. A total of 1912 skulls were studied from the funds of the Research Institute and the Museum of Anthropology of Moscow State University [Alexeeva et al., 1986]. As a result, using the example of 4 traditional groups from three climatic zones, it was shown that the sign of frontal internal hyperostosis is equally pronounced in both women and men, regardless of ethnic origin, place of residence and type of activity. The age-related increase in the frequency of hyperostosis, taking into account gender, does not give a clear trend in all groups obtained from the analysis of combined samples, which can be explained by the relatively small number of HFI observations in individual subgroups. The pattern of distribution of the trait of frontal internal hyperostosis in the modern population, where the trait is more common in older women, does not correlate with the distribution of HFI in the population adapted to environmental conditions. The results obtained suggest that in traditional societies that have been selected for factors of conditions and lifestyle, regardless of their origin, the distribution of the trait of frontal internal hyperostosis will demonstrate a natural profile that is most adequate to their lifestyle and diet.

Keywords: *Hyperostosis frontalis interna*, HFI, sex and age variability, adaptation, palaeopathology, metabolic diseases.

Funding. The study was carried out within the framework of the research program of the Research Institute and the Museum of Anthropology of Moscow State University “Anthropology of Eurasian populations (biological aspects)” (AAAA-A19-119013090163-2).

REFERENCES

- Alekseev, V.P., Debets, G.F. (1964). *Craniometry: Anthropological research methodology*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Alexeeva, T.I. (1986). *Adaptive Reactions in Human Populations*. Moscow: Izd-vo MGU. (Rus.).
- Alexeeva, T.I., Yefimova, S.G., Erenbourg, R.B. (1986). *Craniological and osteological collections of the Institute and Museum of Anthropology, MSU*. Moscow: Izd-vo MGU. (Rus.).
- Armélagos, G.J., Chrisman, O.D. (1988). Hyperostosis frontalis interna: A Nubian case. *Am J Phys Anthropol*, 76(1), 25–28. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330760103>
- Barber, G., Watt, I., Rogers, J. (1997). A comparison of radiological and palaeopathological diagnostic criteria for hyperostosis frontalis interna. *Int. J. Osteoarchaeol*, 7, 157–164.
- Bessesen, D., Kushner, R. (2002). *Evaluation and Management of Obesity*. Philadelphia: Hanley and Belfus.
- Buzhilova, A.P., Kozlovskaya, M.V. (2001). Problems of sexual dimorphism of population in relation with pathological hormonal changes based on materials from cemetery Kolbino. In: *Archeologiya Srednego Dona v skifskuyu epochu: Trudy Potudanskoy archeologicheskoy ekspeditsii IA RAN, 1993–2000*. Moscow: IA RAN, 196–202. (Rus.).
- Devriendt, W., Piercecchi Marti, M.D., Adalian, P., Sanvoisin, A., Dutour, O., Leonetti, G. (2005). Hyperostosis frontalis interna: Forensic issues. *J. Forensic Sci.*, 50, 143–146.
- Gładkowska-Rzeczycka, J. (1990). Rozległe zmiany chorobowe w obrębie szkieletu ze średniowiecznego (XIV–XV w.) Szczecina, Przegląd. *Antropologiczny*, 54, 113–126.

Половозрастное распределение признака лобного внутреннего гиперостоза...

Hajdu, T., Fóthi, E., Bernert, Z., Molnár, E., Lovász, G., Kóvári, I., Köhler, K., Marcsik, A. (2009). Appearance of hyperostosis frontalis interna in some osteoarcheological series from Hungary. *Homo*, 60, 185–205. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2008.07.004>

Hershkovitz, I., Greenwald, C., Rothschild, B. M., Latimer, B., Dutour, O., Jellema, L. M., Wish-Baratz, S. (1999). Hyperostosis frontalis interna: An anthropological perspective. *American Journal of Physical Anthropology*, 109(3), 303–325. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199907\)109:3<303::AID-AJPA3>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199907)109:3<303::AID-AJPA3>3.0.CO;2-I)

Joslin, E.P., Kahn, C.R., Weir, G.C., King, G.L., Jacobson, A.M., Moses, A.C., Smith, R.J. (Eds.) (2005). *Joslin's diabetes mellitus*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Kolyasnikova, A.S., Buzhilova, A.P. (2023). Frequency of Hyperostosis frontalis interna in adaptive types according to craniology. *Moscow University Anthropology Bulletin*, (3), 72–83 (Rus.).

Kozlov, A.I. (2021). Formation of adaptive types as a process of microevolution. *Moscow University Anthropology Bulletin*, (3), 72–82.

Lazer, E. (1996). Revealing secrets of a lost city. An archaeologist examines skeletal remains from the ruins of Pompeii. *Med. J.*, 165, 620–623.

Littlejohn, G.O. (1985). Insulin and new bone formation in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. *Clinical Rheumatology*, 3, 294–300.

May, H., Peled, N., Dar, G., Abbas, J., Hershkovitz, I. (2011). Hyperostosis frontalis interna: what does it tell us about our health? *Am. J. Hum. Biol.*, (23), 392–397. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21156>

May, H., Peled, N., Dar, G., Hay, O., Abbas, J., Masharawi, Y., Hershkovitz, I. (2010). Identifying and classifying hyperostosis frontalis interna via computerized tomography. *Anat Rec (Hoboken)*, 293(12), 2007–2011. <https://doi.org/10.1002/ar.21274>

Miazgowski, T., Eisner, M., Czekalski, S. (1991). Kallman's syndrome combined with aortic valve anomaly and epilepsy. *Pol Tyg Lek*, 46, 380–382.

Mulhern, D.M., Wilczak, C.A., Dudar, J.C. (2006). Brief communication: Unusual finding at Pueblo Bonito: Multiple cases of hyperostosis frontalis interna. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 130, 480–484. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20396>

Pererva, E.V., Moiseev, V.I. (2018). Hyperostosis Frontalis Interna on the Skeletal Remains of the Sarmatians of the Lower Volga and the Lower Don (to the Question of Causes of the Endocrine Disorders in the Early Iron Age). *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta*, (6), 18–43. (Rus.). <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2018.6.2>

Raikos, A., Paraskevas, G.K., Yusuf, F., Kordali, P., Meditskou, S., et al. (2011). Etiopathogenesis of hyperostosis frontalis interna: A mystery still. *Ann. Anat.*, 193, 453–458. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2011.05.004>

Ramchandren, S., Liebeskind, D.S. (2007). Headache in a patient with Klinefelter's syndrome and hyperostosis frontalis interna. *The Journal of Headache and Pain*, 8(6), 342–344. <https://doi.org/10.1007/s10194-007-0426-3> PMID:18071629

Richter, L. (1939). Zur Hyperostose des Stirnbeins. *Rontgenpraxis*, 11, 651–662.

Szeniczey, T., Marcsik, A., Ács, Z., Balassa, T., Bernert, Z., et al. (2019). Hyperostosis frontalis interna in ancient populations from the Carpathian Basin — A possible relationship between lifestyle and risk of development. *Int J Paleopathol.*, 24, 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.10.003>

Verdy, M., Guimond, J., Fauteux, P., Aube, M. (1978). Prevalence of hyperostosis frontalis interna in relation to body weight. *American Journal of Clinical Nutrition*, 31, 2002–2004.

Yamakawa, K., Mizutani, K., Takahashi, M. (2006). Hyperostosis frontalis interna associated with hypogonadism in an elderly man. *Age Aging*, 35(2), 202–203. <https://doi.org/10.1093/ageing/afj051>

Колясникова А.С., <https://orcid.org/0000-0003-2278-5948>

Сведения об авторе: Колясникова Анна Сергеевна, эколог, МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва.

About the author: Kolyasnikova Anna S., ecologist, Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 28.02.2024

Article is published: 15.06.2024