

УДК 611.85–053.67:519.23
EDN: FKNQME
<https://doi.org/10.15275/ssmj2002208>

Оригинальная статья

АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФОРМЫ МЕЖКОЗЕЛКОВОЙ ВЫРЕЗКИ УШНОЙ РАКОВИНЫ ЮНОШЕЙ

А. С. Волосник, В. Н. Волошин

ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки», Луганск, Россия

ANATOMICAL VARIABILITY OF THE INTERTRAGAL NOTCH SHAPE OF THE AURICLE IN YOUNG MEN

A. S. Volosnik, V. N. Voloshin

Saint Luka Lugansk State Medical University, Lugansk, Russia

Для цитирования: Волосник А. С., Волошин В. Н. Анатомическая изменчивость формы межкозелковой вырезки ушной раковины юношей. Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (2): 208–214. EDN: FKNQME. <https://doi.org/10.15275/ssmj2002208>

Аннотация. Цель: определить типологические особенности формы межкозелковой вырезки (МКВ) ушной раковины (УР) юношей. **Материал и методы.** Проводили сомато- и кефалотипирование 140 юношей, после чего фотографировали правую и левую УР. На изображениях УР с помощью экранного дигитайзера tpsDig2 2.31 по краю МКВ наносили 25 меток. В программе MorphoJ 1.06d выполняли процедуру суперимпозиции конфигураций меток методом генерализованного прокрустового анализа. Определяли прокрустовы координаты, характеризующие изменчивость формы МКВ правой и левой УР. Проводили однофакторный дисперсионный анализ полученных данных с определением *F*-критерия Гудолла, с помощью которого определяли силу влияния кефало- и соматотипа юношей на форму МКВ обеих УР. Уровень значимости критерия *F* определен на уровне 0,05. Для визуализации изменения формы МКВ УР соответствующей стороны применяли метод построения деформационных решеток. **Результаты.** В результате проведения дисперсионного анализа установлено статистически значимое влияние соматотипа юношей на форму МКВ только левой УР ($F_{2,137}=1,98$; $p<0,0001$). Уровень значимости критерия *F* при определении силы влияния кефалотипа на форму МКВ обеих УР превысил критическое значение. В результате проведения дискриминантного анализа формы МКВ в группах юношей, относящихся к разным сомато- и кефалотипам, получены модели, позволяющие осуществить правильную классификацию МКВ. Точность классификации таких моделей в ряде случаев превышает уровень 90%. **Заключение.** Изменчивость формы МКВ в большей степени связана с соматотипом, нежели с кефалотипом юношей. Форма МКВ отличается у юношей с разными сомато- и кефалотипами.

Ключевые слова: форма межкозелковой вырезки, ушная раковина, геометрическая морфометрия

For citation: Volosnik AS, Voloshin VN. Anatomical variability of the intertragal notch shape of the auricle in young men. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2024; 20 (2): 208–214. EDN: FKNQME. <https://doi.org/10.15275/ssmj2002208> (In Russ.)

Abstract. *Objective:* to determine the typological features of the intertragal notch (ITN) shape of the auricles (AU) in young men. *Material and methods.* After somatotyping and cephalotyping of 140 young men both right and left AU were photographed. 25 marks were applied on the images of AU along the margin of the ITN by digitizer tpsDig2 2.31. We performed a procedure for superposition of label configurations using the method of generalized Procrustean analysis using MorphoJ 1.06d soft. Procrustean coordinates were determined, characterizing the variability of the ITN shape of the right and left AU. A one-way ANOVA was carried out on the obtained data with the determination of Goodall's *F*-criterion, which was used to determine the strength of the influence of the cephalotype and somatotype of the young men on ITN shape both left and right AU. The significance level of the *F*-criterion is set at 0.05. To visualize the change in the shape of the ITN of AU of the corresponding side, the method of transformation grid was used. *Results.* As a result of ANOVA, a statistically significant influence of the somatotype of young men on ITN shape only in the left AU was established ($F_{2,137}=1.98$; $p<0.0001$). The significance level of the *F*-criterion in determining the strength of the influence of the cephalotype on ITN shape of both AU exceeded the critical value. As a result of discriminant analysis of ITN shape in groups of young men belonging to different morphotypes, models were obtained that allow for the correct classification of ITN. The classification accuracy of such models in some cases exceeds 90%. *Conclusions.* Variability in the form of ITN is more associated with the somatotype than with the cephalotype of young men. The shape of ITN differs in young men with different morphotypes.

Keywords: shape of intertragal notch, auricle, geometric morphometry

Введение. Ушная раковина (УР) имеет неправильную и сложную форму, уникальную для каждого человека, с чем связана возможность использования данной анатомической структуры для установления личности [1, 2]. Это обстоятельство часто используется в качестве основного признака в судебно-медицинской практике из-за фиксированного расположения УР, а также потому, что размеры последней значительно превышают другие анатомические образования (сетчатка и радужка), используемые для идентификации личности человека.

Одной из нерешенных проблем морфологии человека в настоящее время является отсутствие сведений относительно формы отдельных анатомических структур УР, полученных с применением методов геометрической морфометрии (ГММ). Известно, что ГММ представляет собой комплекс методов, которые позволяют сделать выводы о форме анатомических образований на основе их 2D- или 3D-изображений. Указанные методы разработаны и успешно применяются начиная со второй половины прошлого столетия [3]. В последнее время в зарубежной литературе появились данные, полученные с использованием методов ГММ при изучении формы мыщелков затылочной кости [4], области глазницы [5], грушевидного отверстия [6], мягких тканей лица после резекции нижней челюсти [7] и др. В отечественной литературе обращает на себя внимание публикация А.С. Ермоленко [8], в которой автор продемонстрировал возможности ГММ для анализа форм кисти человека и их изменчивости в зависимости от морфологического типа. Следует отметить, что в русскоязычном пуле подобного рода работы немногочисленны, что и обуславливает актуальность изложенной проблемы.

Цель — определить типологические особенности формы межжелезковой вырезки (МКВ) УР юношей.

Материал и методы. Объект исследования — 140 юношей, рожденных и постоянно проживающих на территории Луганской Народной Республики. Средний возраст юношей составил $19,1 \pm 0,7$ года. Все участники исследования давали письменное информированное согласие на проведение измерений и фотографирование УР. Материалы собраны с соблюдением правил биоэтики и, согласно закону о защите личных данных, при дальнейшей обработке были деперсонифицированы. Протокол исследования получил одобрение комиссии по биоэтике ГУ ЛНР «ЛГММУ им. Святителя Луки» (протокол №7 от 09.12.2022).

Соматотип юношей определяли по методике М.В. Черноруцкого (1928 г.). Проводили кефалометрию толстотным циркулем с последующим расчетом широтно-продольного указателя головы по В.В. Бунаку (1941 г.). После этого фотографировали правую и левую УР. При этом голову испытуемых ориентировали во франкфуртской горизонтали. Для фотосъемки использовали камеру Canon 6d с фокусным расстоянием объектива 35 мм. Объектив камеры располагали на одной линии с УР на расстоянии 45 см.

Полученные после фотографирования УР файлы изображений (с расширением .jpeg) при помощи программы tpsUtil 1.76 преобразовали в файлы с расширением .tps. На изображениях с помощью экранного дигитайзера tpsDig22.31 по краю МКВ наносили 25 меток (рис. 1).



Рис. 1. Размещение меток на межжелезковой вырезке

С помощью программы MorphoJ 1.06d выполнили процедуру суперимпозиции конфигураций меток методом генерализованного прокрустового анализа, основанного на использовании метода наименьших квадратов. Определяли прокрустовы координаты, характеризующие изменчивость формы МКВ обеих УР. Оценка соответствия варьирования выборочных размеров центроида нормальному закону распределения проведена на основе определения критерия Шапиро — Уилка (W). Однородность выборочных дисперсий оценивали на основе теста Левена. Определяли доли вариации формы МКВ, которые объясняются первыми главными компонентами (ГК). Используя встроенный в программу MorphoJ 1.06d модуль статистической обработки, проводили однофакторный дисперсионный анализ полученных данных с определением F-критерия Гудолла, с помощью которого определяли силу влияния кефало- и соматотипа юношей на форму МКВ обеих УР. В качестве многомерного теста при проведении дисперсионного анализа определяли многомерный следовой тест, или след Пиллаи, как отношение межгрупповой изменчивости формы МКВ к внутригрупповой изменчивости последней. Уровень значимости критерия F определен на уровне 0,05.

С помощью канонического анализа, или анализа канонических переменных [9], который является аналогом анализа дискриминантной функции, проводили дифференцирование форм МКВ на известные морфотипы юношей, что графически представляли в координатах первой и второй канонических переменных. В отличие от дискриминантного анализа, который можно использовать только для установления различий между двумя известными группами, анализ канонических переменных позволяет определить регрессию полученных данных в нескольких группах

наблюдения. С помощью анализа канонических переменных программа MorphoJ находит оси, называемые каноническими переменными, в координатах которых наилучшим образом различаются группы [10]. Применяли метод деформационных решеток, который дает уникальную возможность для графической иллюстрации изменений двумерных конфигураций меток [3]. Деформационные решетки представляли графически в координатах 1-й и 2-й ГК как наиболее значимых с точки зрения выраженности дисперсии полученных данных.

Определяли прокрустово расстояние как количественную меру различия между формами МКВ УР у лиц с разными кефало- и соматотипами. Полученные в ходе изучения формы МКВ данные подвергались дискриминантному анализу, применявшемуся для получения моделей, позволяющих осуществить правильную классификацию МКВ на известные группы морфотипов юношей. Точность классификации выражали в процентах. Критический уровень значимости приведенных статистических критериев определен на уровне 0,05.

Результаты. Среди общего количества юношей астенический тип телосложения определен у 33 (23,57%) исследованных лиц, нормостенический — у 55 (39,29%), а гиперстенический — у 52 (37,14%). Распределение юношей по кефалотипам выглядит следующим образом: долихокефал — 45 (32,14%), мезокефал — 51 (36,43%) и брахицефал — 44 (31,43%) человека.

Кумулятивный вклад первых четырех ГК в изменение формы МКВ левой УР находился на уровне 91,4%. Доли каждой ГК начиная с первой составили 49,7; 29,1; 8,0 и 4,6%. Результаты дисперсионного анализа показали, что сила влияния соматотипа на центроидный размер МКВ левой УР статистически незначимы ($F_{2,137}=0,74$; $p=0,480$). При этом отмечается выраженный эффект соматотипа на форму вырезки ($F_{2,137}=1,98$; $p<0,0001$). След Пиллаи составил 0,78 ($p=0,079$). Влияние кефалотипа на центроидный

размер МКВ левой УР определено как статистически незначимое. В отличие от этого влияние кефалотипа на изменчивость формы вырезки статистически значимо ($F_{2,137}=1,98$; $p<0,0001$).

Визуализация изменений формы МКВ левой УР представлена на рис. 2. Видно, что на отрицательном конце оси ГК1 вырезка расширена за счет смещения меток, расположенных в области козелка и противокозелка соответственно кпереди — книзу и кзади — книзу. Уменьшение глубины МКВ у юношей на отрицательном конце оси ГК1 приводит к соответствующему изменению деформационной решетки.

На рис. 3 представлено распределение форм МКВ левой УР в координатах 1-й и 2-й канонических переменных с выбором классификаторов «кефалотип» и «соматотип». При сравнении расположения относительно друг друга эллипсов, охватывающих 70% значений форм МКВ, хорошо видно, что обособление последних по классификатору «соматотип» выражено гораздо лучше.

Результаты дискриминантного анализа позволяют определить наибольшие и статистически значимые различия в форме МКВ левой УР в группах юношей с астеническим и гиперстеническим типами телосложения (прокрустово расстояние 0,057; $p=0,045$). Диаграмма, представленная на рис. 4, а, позволяет определить частоты правильной/неправильной классификации формы МКВ на указанные группы. Так, правильная классификация формы левой МКВ юношей с астеническим типом телосложения определена в 28 случаях из 30. При этом в 50 из 55 случаев определена правильная классификация формы рассматриваемого анатомического образования у лиц с гиперстеническим типом телосложения. Таким образом, точность классификации данной модели составила 91,8%.

При проведении дискриминантного анализа формы МКВ с классификатором «кефалотип» установлено, что наилучшим образом ($p=0,081$) дискриминация

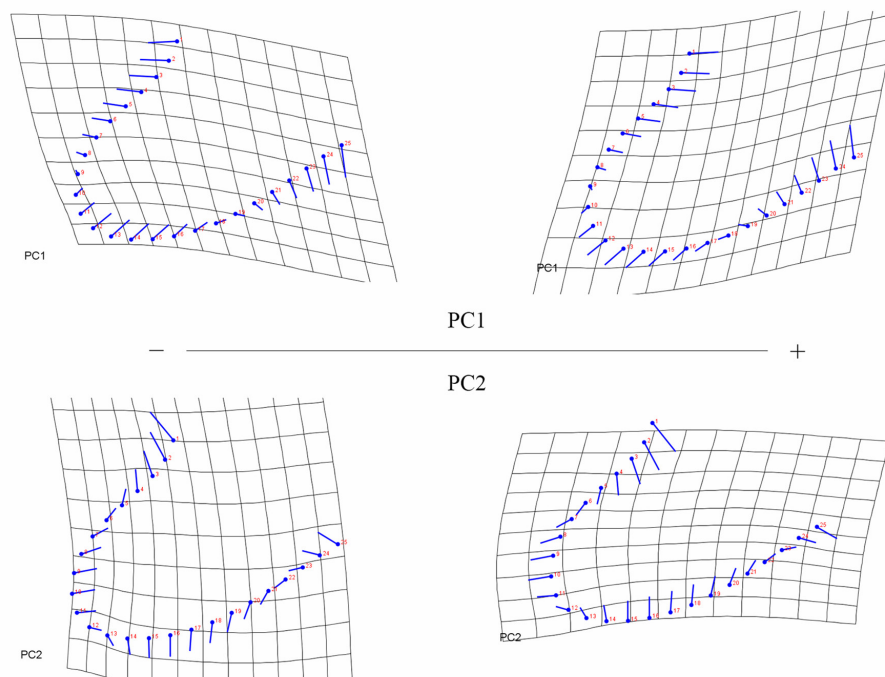


Рис. 2. Изменения формы межкозелковой вырезки левой ушной раковины относительно консенсуса вдоль осей ГК1 и ГК2

происходит между формами вырезки у юношей с долихо- и мезокефалической формами головы (рис. 4, б).

Вклад первых четырех ГК объясняет 93,1% их кумулятивного вклада в изменчивость формы МКВ правой УР. Каждая из указанных ГК начиная с ГК1 составила

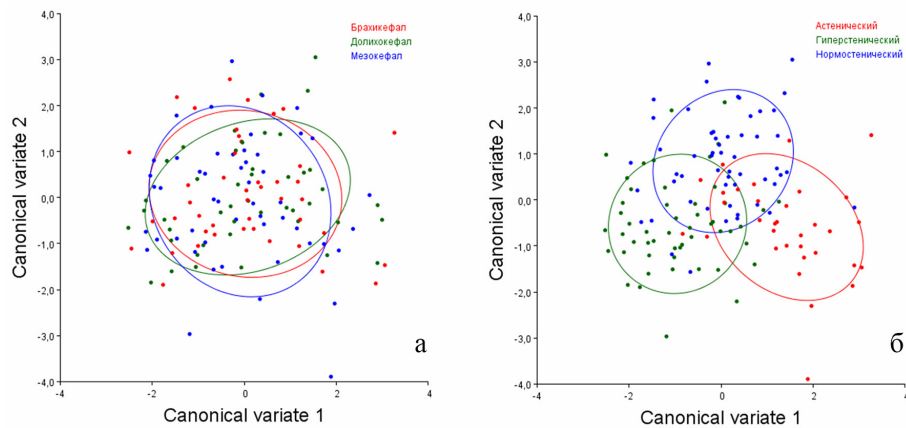


Рис. 3. Распределение форм межкозелковой вырезки левой ушной раковины в координатах 1-й и 2-й канонических переменных в зависимости от кефалотипа (а) и соматотипа (б) юношей

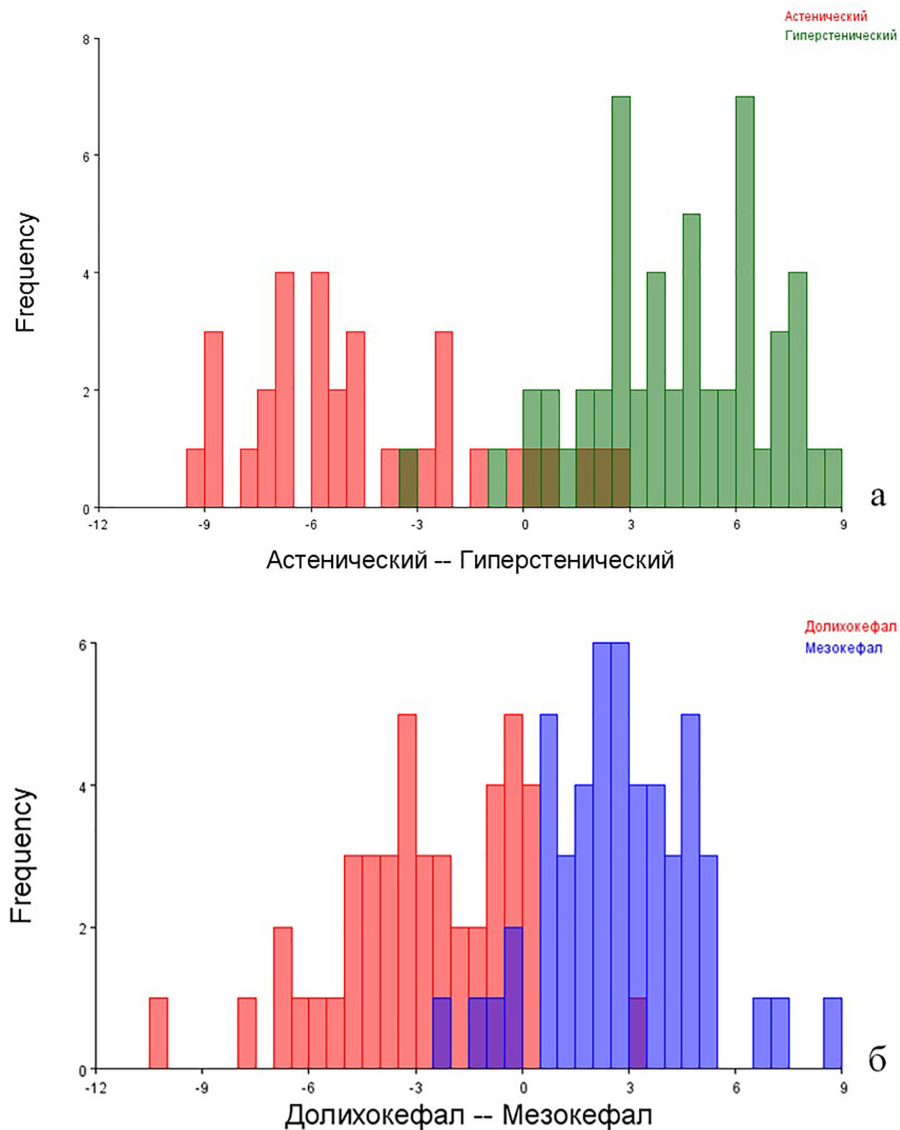


Рис. 4. Частоты правильной/неправильной классификации формы межкозелковой вырезки левой ушной раковины юношей: а — с астеническим и гиперстеническим типами телосложения; б — с долихо- и мезокефалической формами головы

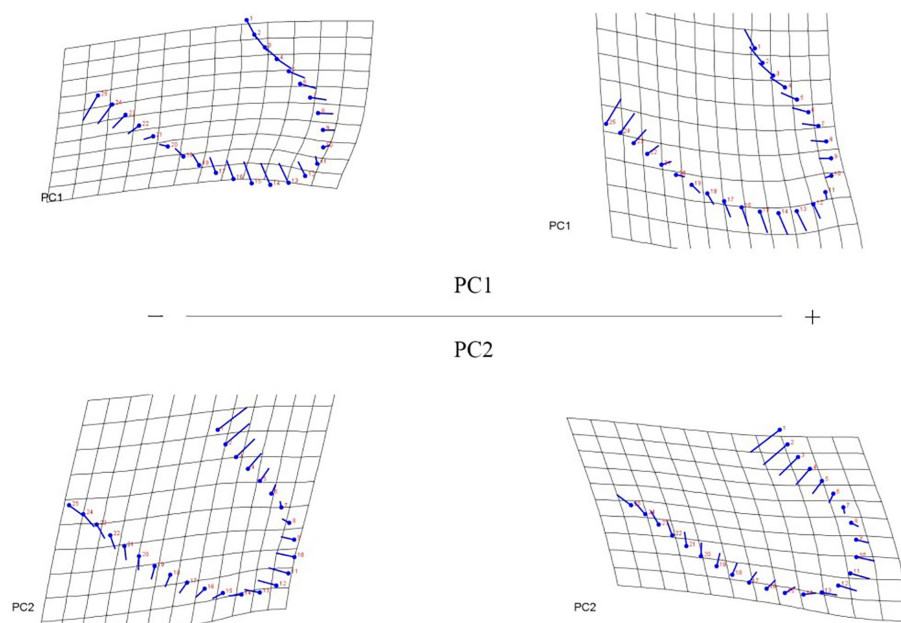


Рис. 5. Изменения формы межкозелковой вырезки правой ушной раковины относительно консенсуса вдоль осей ГК1 и ГК2

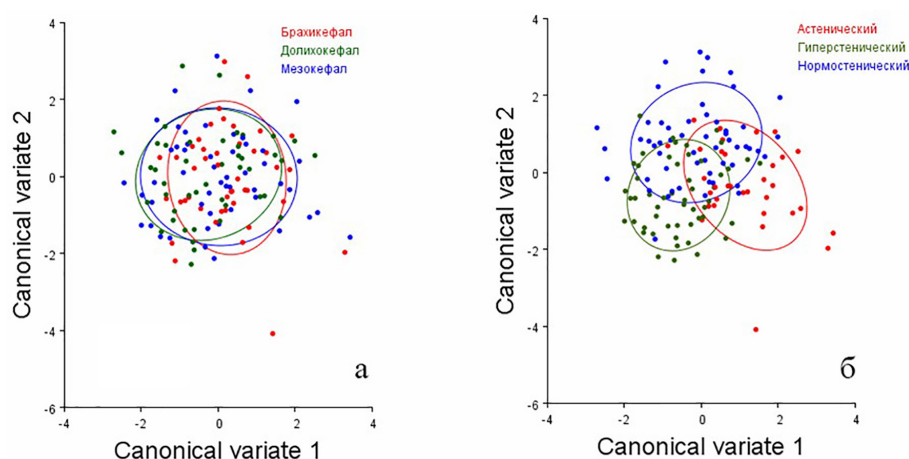


Рис. 6. Распределение форм межкозелковой вырезки правой ушной раковины в координатах 1-й и 2-й канонических переменных в зависимости от кефалотипа (а) и соматотипа (б) юношей

соответственно 49,3; 34,1; 6,4 и 3,3%. Дисперсионный анализ позволил получить данные относительно влияния соматотипа юношей на центроидный размер ($F_{2,137}=0,11$; $p=0,897$) и форму МКВ ($F_{2,137}=0,90$; $p=0,746$). Как видно, уровни значимости критерия F Гудалла превышают критические значения, что не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии различий между сравниваемыми группами по упомянутым показателям. Влияние кефалотипа на центроидный размер МКВ правой УР хотя и было статистически незначимым, все-таки имело уровень значимости ($p=0,084$), который был максимально приближенным к критическому. Эффект воздействия кефалотипа на форму МКВ, как и в случае с фактором «соматотип», определен как незначительный ($F_{2,137}=0,78$; $p=0,941$). След Пиллаи при этом составил 0,59 ($p=0,798$).

Деформационные решетки, характеризующие вариабельность формы МКВ вдоль оси 1-й ГК, обнаруживают наибольшие изменения в расположении меток на участке противокзелка и дна МКВ (рис. 5).

Наибольшие деформации решеток вдоль оси 2-й ГК преимущественно касаются меток, расположенных в области козелка. Так, на положительном конце оси ГК2 хорошо визуализируется смещение меток 1–5 (участок козелка) кзади.

Распределение форм МКВ в координатах 1-й и 2-й канонических переменных представлены на рис. 6. Здесь хорошо видно, что при применении в качестве классификатора соматотипа обособление соответствующих групп друг от друга выражено в большей степени: скопление форм МКВ УР лиц с нормостеническим типом телосложения располагаются в верхней части диаграммы, а формы МКВ гиперстеников и астеников — в нижней.

Графическое представление результатов канонического анализа подтверждается статистическими данными. Так, уровень значимости прокрустовых дистанций при группировке выборки как по кефалотипу, так и по соматотипу превышали критические значения: (1) брахикефалы — долихокефалы ($p=0,378$); (2)

брахицефалы — мезоцефалы ($p=0,664$); (3) долихоцефалы — мезоцефалы ($p=0,441$); (4) астеники — гиперстеники ($p=0,432$); (5) астеники — нормостеники ($p=0,263$); (6) гиперстеники — нормостеники ($p=0,575$). При этом уровень значимости дистанции Махаланобиса в некоторых случаях находился на уровне ниже критического. Например, указанная дистанция между группами астеников и гиперстеников составила 1,757 ($p=0,020$), между группами астеников и нормостеников — 1,692 ($p=0,054$), а между группами лиц с долихо- и мезоцефалической формами головы — 1,763 ($p<0,001$).

Обсуждение. В литературе имеется большое количество сообщений о размерах УР и их вариациях у людей разных возрастных, половых и этнических групп [11–14]. Большинство анатомических исследований УР основаны на прямых или непрямых измерениях УР, что позволяет исследователям сравнивать результаты, полученные в разных популяциях. В представленной работе в качестве объекта исследования избрана МКВ УР юношей, а для изучения ее формы — комплекс методов ГММ, которые позволили визуализировать форму МКВ, сравнить ее на ипсилатеральных и контралатеральных УР. Следует отметить, что в литературе, как зарубежной, так и отечественной, отсутствуют такие работы, а следовательно, сравнение полученных результатов в настоящее время не представляется возможным. Примененные в работе методы ГММ позволили дать качественную и количественную оценку изменчивости формы МКВ УР юношей. Результаты исследования показали, что соматотип юношей в сравнении с их кефалотипом оказывает большее влияние на форму МКВ. Представленная в работе визуализация канонического анализа результатов исследования позволяет определить отличия в форме МКВ как левой, так и правой УР у лиц с разными комбинациями «соматотип — кефалотип». Применение дискриминантного анализа позволило получить результаты, которые указывают на отличия формы МКВ у лиц с разными сомато- и кефалотипами. По мнению авторов, эти данные могут служить предпосылкой для углубленного изучения данного вопроса с целью применения методов ГММ для определения формы МКВ в судебно-медицинской практике. Деформационные решетки, полученные в результате реализации метода «тонких пластин», указывают на наибольшие изменения формы МКВ обеих УР в области меток, расположенных на козелке и противокозелке, что согласуется с данными литературы о вариативности размеров этих структур [15].

Заключение. Результаты проведенного исследования демонстрируют разную выраженность изменчивости формы МКВ УР, которая в большей степени связана с соматотипом, нежели с кефалотипом юношей. Методы ГММ позволили визуализировать распределение форм МКВ в координатах первых двух ГК, а также деформационные решетки, позволяющие определить те участки МКВ, которые в большей степени отражают индивидуальную изменчивость последней. Дискриминантный анализ позволил с высокой степенью вероятности определять соответствие формы вырезки с тем или иным сомато- или кефалотипом юношей. В представленной работе впервые реализован комплекс методов ГММ для изучения формы МКВ УР юношей, а полученные результаты открывают новые возможности для изучения морфологического многообразия форм как МКВ, так и других анатомических структур тела человека.

Вклад авторов. А.С. Волосник внес основной вклад в разработку концепции идеи и методологии проведения исследования, получил данные и провел их статистическую обработку, а также написал текст рукописи. В.Н. Волошин принял участие в разработке концепции идеи и методологии проведения исследования, подготовке рукописи и редактировании текста. Все авторы утвердили окончательную версию статьи.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Список источников)

1. Pipiya ISH. Issledovaniya anatomo-morfologicheskikh osobennostei ushnykh rakovin s tsel'yu identifikatsii lichnosti. Problemy ehkspertizy v meditsine. 2007; 1: 61–3. (In Russ.) Пипия И.Ш. Исследования анатомо-морфологических особенностей ушных раковин с целью идентификации личности. Проблемы экспертизы в медицине. 2007; 1: 61–3.
2. Rossinkaya ER, Zinin AM. The value of the human auricle for its identification. Sudebno-Meditsinskaya Ekspertisa. 2022; 65 (3): 30–2 (In Russ.) Россинская Е.Р., Зинин А.М. Значение ушной раковины человека для его идентификации. Судебно-медицинская экспертиза. 2022; 65 (3): 30–2. DOI: 10.17116/sudmed20226503130
3. Vasil'ev AG, Vasil'eva IA, Shkurikhin AO. Geometricheskaya morfometriya: ot teorii k praktike. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2018; 471 p. (In Russ.) Васильев А.Г., Васильева И.А., Шкурихин А.О. Геометрическая морфометрия: от теории к практике. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018; 471 с.
4. Aida SH, Zurifa A, Ilvana H, et al. Bioanthropological analysis of human occipital condyles using geometric morphometric method. Saudi J Biol Sci. 2020; 27 (12): 3415–20. DOI: 10.1016/j.sjbs.2020.09.019
5. Ajanović Z, Ajanović U, Dervišević L, et al. Geometric morphometrics approach for sex estimation based on the orbital region of human skulls from Bosnian population. Scanning. 2023; 2023: 2223138. DOI: 10.1155/2023/2223138
6. Sarač-Hadžihalilović A, Ajanović Z, Hasanbegović I, et al. Analysis of gender differences on pyriform aperture of human skulls using geometric morphometric method. Folia Morphol (Warsz). 2022; 81 (3): 707–14. DOI: 10.5603/FM. a2021.0080
7. Al Bougha S, Nakano H, Yasuda K, et al. Three-dimensional geometric morphometry of facial soft tissue changes after bilateral sagittal split ramus osteotomy. J Craniofac Surg. 2022; 33 (1): e92–7. DOI: 10.1097/SCS.00000000000008228
8. Ermolenko AS. Geometric morphometric analysis of the human hand morphology based on X-ray imaging. Journal of Anatomy and Histopathology. 2023; 12 (1): 29–36 (In Russ.) Ермоленко А.С. Геометрический морфометрический анализ форм морфологических типов кисти человека по данным рентгенографии. Журнал анатомии и гистопатологии. 2023; 12 (1): 29–36. DOI: 10.18499/2225-7357-2023-12-1-29-36
9. Adams DC, Rohlf FG, Slice DE. Geometric morphometrics: Ten years of progress following the 'revolution'. Italian Journal of Zoology. 2004; 71 (1): 5–16. DOI: 10.1080/11250000409356545
10. Zelditch ML, Swiderski DL, Fink WL. Discovery of phylogenetic characters in morphometric data. In: Weins JJ (Ed.), Phylogenetic analysis of morphological data. Washington: Smithsonian Institution Press, 2000; p. 37–83.
11. Japatti SR, Engineer PJ, Reddy BM, et al. Anthropometric assessment of the normal adult human ear. Ann Maxillofac Surg. 2018; 8 (1): 42–50. DOI: 10.4103/ams.ams_183_17
12. Khobkhun P, Pongrasmi P, Suwajo P, et al. An anthropometric study of the external ear in the Thai population. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2022; 75 (4): 1417–23. DOI: 10.1016/j.bjps.2021.11.065
13. Prasetyo AT, Putri IL. Anthropometric study of human ear: a baseline data for ear reconstruction. J Craniofac Surg. 2022; 33 (4): 1245–9. DOI: 10.1097/SCS.00000000000008199
14. Zhao S, Li D, Liu Z, et al. Anthropometric growth study of the ear in a Chinese population. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2018; 71 (4): 518–23. DOI: 10.1016/j.bjps.2017.10.010
15. Singh AB, Gupta P, Singh P. Anthropometric assessment of human auricle in North Indian population. Natl J Maxillofac Surg. 2022; 13 (2): 234–7. DOI: 10.4103/njms.njms_347_21

Статья поступила в редакцию 12.02.2024; одобрена после рецензирования 18.03.2024; принята к публикации 25.05.2024.
The article was submitted 12.02.2024; approved after reviewing 18.03.2024; accepted for publication 25.05.2024.

Информация об авторах:

Александр Сергеевич Волосник — аспирант кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, alexandrvolosnik@gmail.com, ORCID 0000-0002-0178-659X; **Владимир Николаевич Волошин** — профессор кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, доктор медицинских наук, vvnvoloshin@gmail.com, ORCID 0000-0001-6596-3121.

Information about the authors:

Alexander S. Volosnik — Post-graduate Student of the Department of Human Anatomy, Operative Surgery and Topographic Anatomy, alexandrvolosnik@gmail.com, ORCID 0000-0002-0178-659X; **Vladimir N. Voloshin** — Professor of the Department of Human Anatomy, Operative Surgery and Topographic Anatomy, DSc, vvnvoloshin@gmail.com, ORCID 0000-0001-6596-3121.

УДК 611.08
EDN: FVCTRU

<https://doi.org/10.15275/ssmj2002214>

Оригинальная статья

БИОИМПЕДАНСНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА И ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНОГО ОБМЕНА У ПАЦИЕНТОВ С ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ

Ю. О. Жариков, А. Н. Гаджихмедова, А. М. Алиева, Р. В. Масленников, Т. С. Жарикова, В. Н. Николенько, В. Т. Ивашкин
ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

BIOIMPEDANCE ANALYSIS OF BODY COMPOSITION AND CHANGES IN BASIC METABOLISM IN PATIENTS WITH LIVER CIRRHOSIS

Yu. O. Zharikov, A. N. Gadzhikhmedova, A. M. Alieva, R. V. Maslennikov, T. S. Zharikova, V. N. Nikolenko, V. T. Ivashkin
I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Для цитирования: Жариков Ю. О., Гаджихмедова А. Н., Алиева А. М., Масленников Р. В., Жарикова Т. С., Николенько В. Н., Ивашкин В. Т. Биоимпедансный анализ компонентного состава тела и изменения основного обмена у пациентов с циррозом печени. Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (2): 214–218. EDN: FVCTRU. <https://doi.org/10.15275/ssmj2002214>

Аннотация. Цель: провести оценку основного обмена и его взаимосвязь с изменениями компонентного состава тела у пациентов с циррозом печени (ЦП). Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование, включавшее анализ данных 110 пациентов с подтвержденным диагнозом ЦП за период с 02.2020 по 12.2022 г. Биоимпедансный анализ компонентного состава тела и оценку основного обмена проводили с использованием ABC-01 «МЕДАСС» (ООО НТЦ «МЕДАСС», Россия) утром натощак. Результаты. Основным обмен у мужчин с ЦП составил 1631,0 (1577,5–1760,0) ккал/сут, у женщин — 1337,0 (1256,0–1421,5); $p=0,005$. При этом среди женщин показатель снижен в среднем 18,1% относительно референсных значений для их возрастной группы. Многофакторный регрессионный анализ показал, что пол ($p<0,001$), активная клеточная масса ($p<0,001$), доля скелетной мускулатуры ($p<0,001$), минеральная масса ($p=0,003$) и фазовый угол ($p<0,001$) ассоциированы с основным обменом веществ у пациентов с ЦП. Коэффициент корреляции основного обмена веществ и внеклеточной жидкости составил $r=0,807$; $p<0,001$; между индексом активной клеточной массы $r=0,877$; $p<0,001$ соответственно. Заключение. Уровень основного обмена на фоне ЦП определяется изменениями, которые затрагивают компоненты состава тела на фоне заболевания. Активная клеточная масса, доля скелетной мускулатуры, минеральная масса, фазовый угол и пол являются значимыми параметрами, которые необходимо учитывать при прогнозировании изменений основного обмена и его коррекции у пациентов с ЦП.

Ключевые слова: биоимпедансный анализ, компонентный состав тела, цирроз печени, основной обмен

For citation: Zharikov YuO, Gadzhikhmedova AN, Alieva AM, Maslennikov RV, Zharikova TS, Nikolenko VN, Ivashkin VT. Bioimpedance analysis of body composition and changes in basic metabolism in patients with liver cirrhosis. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2024; 20 (2): 214–218. EDN: FVCTRU. <https://doi.org/10.15275/ssmj2002214> (In Russ.)

Abstract. Objective: to evaluate basic metabolism and its relationship with changes in body composition in patients with liver cirrhosis. Material and methods. A retrospective study was conducted, which included an analysis of data from 110 patients with a confirmed diagnosis of liver cirrhosis from 02.2020 to 12.2022. Assessment of body composition and basic metabolic data was carried out using ABC-01 MEDASS (STC MEDASS, Russia). Results. The basic metabolism in men with cirrhosis was 1631.0 (1577.5–1760.0) kcal/day, in women — 1337.0 (1256.0–1421.5); $p=0.005$. At the same time, among women, the indicator was reduced by an average of 18.1% relative to the reference values of the main exchange for their age group. According to the results of multivariate regression analysis, gender ($p<0.001$), active cell mass ($p<0.001$), proportion of skeletal muscles ($p<0.001$), mineral mass ($p=0.0034$) and phase angle ($p<0.001$) were significantly associated with basic metabolism in patients with liver cirrhosis. The correlation coefficient between basic metabolism and extracellular fluid was $r=0.807$; $p<0.001$; between active cell mass index $r=0.877$; $p<0.001$, respectively. Conclusion. The level of basic metabolism against the background of cirrhosis of the liver is determined by changes that affect the components of the body composition against the background of the disease. Active cell mass, skeletal muscle fraction, mineral mass, phase angle and sex are important parameters to consider when predicting changes in basal metabolism and its correction in patients with cirrhosis.

Keywords: bioimpedance analysis, body composition, liver cirrhosis, basic metabolism