

ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОРГАНИЗМА ЖЕНЩИН ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Синдеева Л.В., Казакова Г.Н.

¹ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздравоохранения России», Красноярск, e-mail: lsind@mail.ru

В статье представлены результаты сравнительного анализа параметров биоимпедансометрии женщин монголоидных этносов (тувинок, хакасок и бурятки) с европеоидным женским населением аналогичного возраста. Выявлено, что, наряду с выраженными этническими различиями, имеет место некоторая степень межэтнического сходства. Данный феномен позволяет предположить, что в настоящее время процессы метисации не прекращаются. Причем межэтническое смешение характерно не только между европеоидами и монголоидами, но и среди представителей различных монголоидных групп. Такой подход позволяет оценивать возрастные, половые, конституциональные, этнические, адаптационные особенности организма, варианты его фенотипической организации, более глубоко анализировать причины возникновения и течение болезней. Его целесообразно использовать не только в проведении научных исследований, но и в практическом здравоохранении, начиная с диспансеризации населения.

Ключевые слова: биоимпедансометрия, состав тела, женщины, этнос.

ETHNIC FEATURES OF BIOELECTRONICAL PARAMETERS OF EASTERN SIBERIA'S WOMEN

Sindeeva L.V., Kazakova G.N.

¹Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, e-mail: lsind@mail.ru

There are the results of comparative analysis of bio-impedance parameters of women of mongoloid ethnoses (Tuvians, Khakas, Buryats) with the europeoid – race female population of similar age. It is revealed that along with significant ethnics differences some degree of interethnics similarity takes place. Such a phenomenon allows to assume that the process of miscegenation don't stop nowadays. Interethnic shift happens not only between europeoid and mongoloid race, but also between many mongoloid-race groups. This approach allows to evaluate the age, sex, constitutional, ethnic, adaptation of an organism, phenotypic variants of its organization, more profound analysis of the causes and course of disease. It should be used not only in research but also in medical practice, from medical examination of the population.

Keywords: bio-impedance, structure of a body, women, ethnoses.

Исследования этнических групп по вопросам развития и сохранения этнического самосознания, изучения особенностей адаптации их в среде с доминирующим русским этносом в большей мере сегодня является прерогативой социологов. Тем не менее социальная составляющая проблемы этносов неразрывно связана с их биологическими особенностями. При разработке комплекса мероприятий для преодоления депопуляции коренных народов в первую очередь необходимо знать исходные параметры состояния здоровья (морфологические, биохимические, функциональные и др.), процесс формирования которых происходил на протяжении многих веков (Манчук В.Т., Надточий Л.А., 2010).

Восточная Сибирь в силу исторических особенностей своего развития является многонациональным регионом России. Коренное население составляют представители монголоидной расы. Начавшийся в XVI веке процесс колонизации Сибири русскими положил начало процессам активной метисации. В то же время ряд этносов оказались

обособленными от других труднопреодолимыми географическими препятствиями, обуславливающими слабую степень этнического смешения. В настоящее время технический прогресс делает географическую изоляцию понятием весьма условным, однако до сих пор в ряде регионов уровень межнациональных браков остается низким, тем самым сохраняются этнические черты, присущие коренному населению.

Проявления морфофизиологической гетерогенности этносов весьма разнообразны и заключаются не только в особенностях строения черепа и мягких тканей лица, но и в изменчивости габаритных размеров и состава тела, особенностях функционирования органов и систем. В то же время уникальность фенотипа того или иного народа, по данным Н.А. Агаджаняна (2009), «в ходе адаптации к конкретным природно-климатическим и социальным условиям формируется экологический портрет нового этноса с уникальной культурой и своеобразными морфофизиологическими признаками, в целом создающими «тело этноса» и обеспечивающие длительное сохранение биологической и культурной определенности».

В последнее десятилетие в биомедицинской антропологии активно используется биоимпедансный анализ (БИА) для характеристики физического статуса различных групп населения. Однако до сих пор остаются неясными вопросы этнической изменчивости данных признаков, установление границ внутривидовых вариаций которых могут быть применены для оценки не только состава тела, а также работоспособности организма и адаптационных резервов этносов в непривычных для них условиях существования. В данной статье дана характеристика биоимпедансометрических параметров тувинцев, хакасов и бурят на примере женщин 16-20 лет в сравнении с европеоидным населением Красноярского края аналогичного возраста.

Цель исследования: на основании биоимпедансометрического обследования выявить закономерности изменчивости биоэлектрических свойств организма и состава тела молодых женщин – жительниц Восточной Сибири в зависимости от этнической принадлежности.

Материалы и методы исследования. Проведено обследование 1614 женщин юношеского возраста (от 16 до 20 лет). Для объективной оценки состава тела на основе электрических свойств организма применяли биоимпедансный анализ. Данный анализ проводили при помощи анализатора состава тела и баланса водных секторов организма АВС-01 «Медасс» (регистрационное удостоверение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития № ФСР 2007/01219 от 26.11.2007).

Анализ импеданса проводился тетраполярным методом с использованием зондирующего синусоидального тока с постоянной частотой 50 кГц, силой не более 1 мА в диапазоне измеряемых значений импеданса до 1000 Ом. Тетраполярный метод подразумевает использование двух измерительных и двух токовых электродов. Первые служат для

подключения к измерительной цепи анализатора, вторые – для подключения цепи зондирующего тока к пациенту. Расположение электродов строго регламентировалось методикой. Измерительные электроды размещались на тыльной поверхности правой кисти и правой стопы в области лучезапястного и голеностопного суставов, токовые – на 4-5 см дистальнее измерительных (Николаев Д.В., Руднев С.Г., 2012). В работе использовались одноразовые биоадгезивные электроды Shiller Biotabs® с покрытием Ag/AgCl и площадью контактной площадки 528 мм².

После каждого 50 измерения прибор подвергался контролю работоспособности, целостности кабеля и проводимости присоединяемых электродов. Данная процедура осуществлялась с помощью специальной платы-имитатора биологического объекта DUMMY, входящего в комплектацию анализатора.

Статистическую обработку данных начинали с анализа распределения каждого признака в выборке путем оценки значений его параметров, характеризующих центральную тенденцию или рассеяние наблюдений по области значений признака (Реброва О.Ю., 2002). Для каждого параметра вычисляли среднее арифметическое \bar{X} и его ошибку m_x , среднее квадратическое отклонение σ . Для приведения выборки к нормальному распределению была проведена процедура нормализации выборки с помощью преобразования по G.E.P Vox, D.R. Cox, (1964). В нормализованной выборке и для признаков, изначально имеющих нормальное распределение, достоверность межгрупповых различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$. Для оценки межгрупповых различий распределения относительных долей того или иного признака применяли непараметрический критерий хи-квадрат (χ^2).

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что все параметры БИА, имели выраженные этнические особенности (табл. 1). Так, по абсолютным значениям тощей массы все изученные группы женщин достоверно ($p=0,00000 \div 0,00778$) различались. Максимальные величины указанного параметра имели женщины-европеоиды, минимальные выявлены у тувинок. Вторую и третью позицию по тощей массе в порядке убывания занимали хакаски и бурятки соответственно. Средние значения относительной тощей массы находились в пределах от $72,68 \pm 0,48\%$ у тувинок до $78,27 \pm 0,26\%$ у европеоидов. Между женщинами бурятского и хакасского этносов не было выявлено достоверных различий по относительному содержанию безжирового компонента.

Таблица 1

Параметры биоимпедансометрии женщин различных этносов

Параметр	Европеоиды n=1058	Бурятки n=133	Хакаски n=188	Тувинки n=235
----------	----------------------	------------------	------------------	------------------

	1	2	3	4
Жировая масса, кг	12,97±0,22	13,18±0,39	14,57±0,51	15,12±0,41
	p ₁₋₂ =0,053; p ₁₋₃ =0,001; p ₁₋₄ =0,000; p ₂₋₃ =0,389; p ₂₋₄ =0,008; p ₃₋₄ =0,127			
Жировая масса, %	21,64±0,26	24,51±0,49	25,34±0,64	27,40±0,50
	p _{1-2; 1-3; 2-4; 1-4} =0,000; p ₂₋₃ =0,697; p ₃₋₄ =0,005			
Мышечная масса, кг	22,38±0,09	19,28±0,17	19,74±0,23	18,30±0,16
	p _{1-2; 1-3; 1-4; 2-4; 3-4} =0,000; p ₂₋₃ =0,296			
Мышечная масса, %	39,89±0,18	36,82±0,30	36,02±0,39	34,54±0,33
	p _{1-2; 1-3; 1-4} =0,00000; p ₂₋₃ =0,12786; p ₂₋₄ =0,00001; p ₃₋₄ =0,00375			
Тощая масса, кг	43,99±0,13	39,50±0,27	41,08±0,33	38,54±0,24
	p _{1-2; 1-3; 1-4; 3-4} =0,00000; p ₂₋₃ =0,00133; p ₂₋₄ =0,00778			
Тощая масса, %	78,27±0,26	75,48±0,48	75,17±0,66	72,68±0,48
	p ₁₋₂ =0,00010; p _{1-3; 1-4} =0,00000; p ₂₋₃ =0,78669; p ₂₋₄ =0,00019; p ₃₋₄ =0,00184			
Общая вода, кг	32,23±0,09	28,92±0,20	30,07±0,24	28,25±0,18
	p _{1-2; 1-3; 1-4; 3-4} =0,00000; p ₂₋₃ =0,00143; p ₂₋₄ =0,01120			
Общая вода, %	57,33±0,19	55,27±0,35	55,02±0,49	53,30±0,37
	p ₁₋₂ =0,00015; p _{1-3; 1-4}			

	=0,00000; p ₂₋₃ =0,73696; p ₂₋₄ =0,00052; p ₃₋₄ =0,00409				
Активная клеточная масса, кг	26,31±0,09	23,24±0,23	24,01±0,23	22,24±0,18	
	p _{1-2;1-3;1-4;3-4} =0,00000; p ₂₋₄ =0,00042; p ₂₋₃ =0,02831				
Активная клеточная масса, %	59,73±0,14	58,78±0,35	58,64±0,40	57,63±0,26	
	p ₁₋₂ =0,01136; p ₁₋₃ =0,00632; p ₁₋₄ =0,00000; p ₂₋₃ =0,97626; p ₂₋₄ =0,00697; p ₃₋₄ =0,01073				
Активное сопротивление, Ом	586,65±1,92	662,97±5,78	612,96±6,72	668,45±5,29	
	p _{1-2;1-4;2-3;3-4} =0,00000; p ₁₋₃ =0,00002; p ₂₋₄ =0,64214				
Реактивное сопротивление, Ом	76,35±0,41	83,23±1,08	77,01±1,34	80,45±0,84	
	p ₁₋₂ =0,00000; p ₁₋₃ =0,95602; p ₁₋₄ =0,00002; p ₂₋₃ =0,00015; p ₂₋₄ =0,04203; p ₃₋₄ =0,00541				
Фазовый угол, градус	7,41±0,03	7,17±0,08	7,14±0,09	6,88±0,06	
	p ₁₋₂ =0,02041; p ₁₋₃ =0,00166; p ₁₋₄ =0,00000; p ₂₋₃ =0,70976; p ₂₋₄				

	$p_4=0,00452;$ $p_{3-4}=0,02438$				
Уровень основного обмена, ккал	1447,40±2,82	1350,10±7,24	1378,40±7,72	1321,34±0,04	
	$p_{1-2;1-3;1-4;3-4}=0,00000;$ $p_2-3=0,01188;$ $p_{2-4}=0,00213$				
Удельный обмен, ккал/м ²	898,57±2,15	880,80±4,49	904,47±6,26	882,66±4,05	
	$p_{1-2}=0,00245;$ $p_{1-3}=0,38772;$ $p_{1-4}=0,00081;$ $p_2-3=0,00373;$ $p_2-4=0,69889;$ $p_{3-4}=0,00259$				

Этнические особенности абсолютного и относительного количества воды в организме имели аналогичный тощей массе характер различий, а именно, по убыванию абсолютной воды этнические группы расположились в следующем порядке: европеоиды, хакаски, бурятки, тувинки. Все различия были статистически достоверны ($p=0,00000 \div 0,01120$). По процентному содержанию воды женщины-европеоиды превосходили другие этнические группы ($57,33 \pm 0,19\%$), а тувинки имели самый низкий процент гидратации тканей ($53,30 \pm 0,18\%$) при промежуточном положении представительниц хакасского и тувинского этносов.

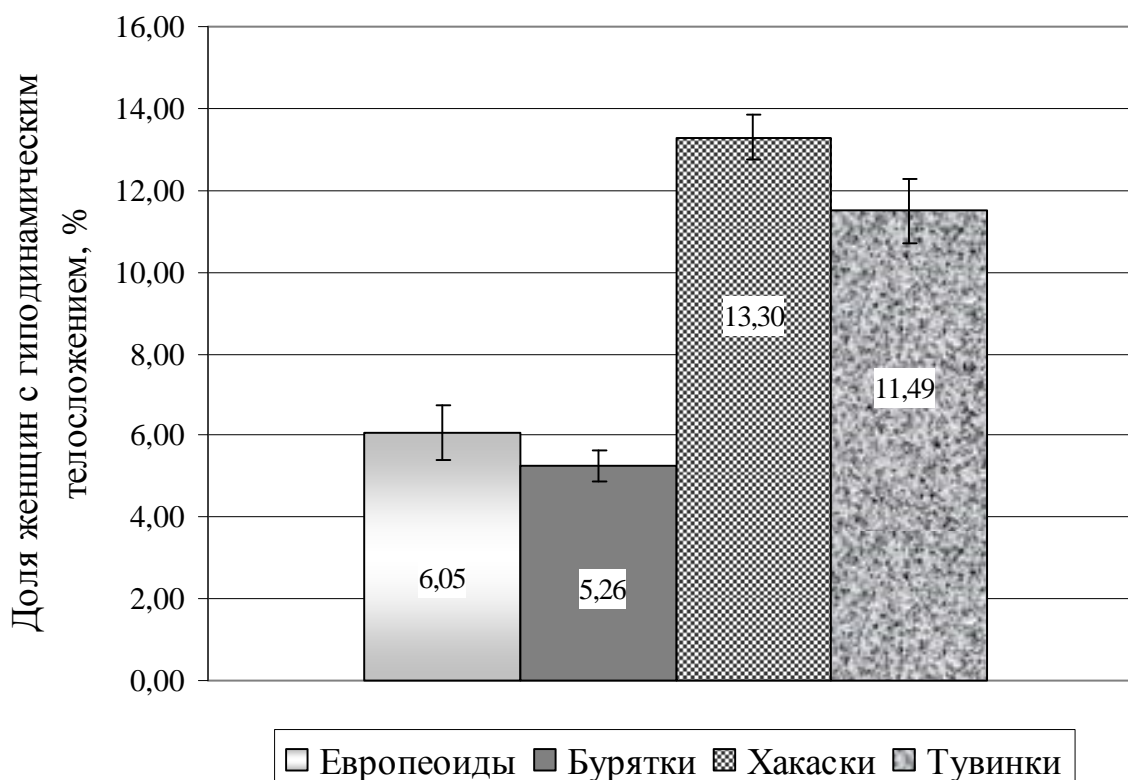
Еще одним показателем, этническая изменчивость которого была сходна с тощей массой и количеством воды в организме, является активная клеточная масса (АКМ), которая как в абсолютных, так и в относительных значениях наибольшей была у женщин европеоидной расы ($26,31 \pm 0,09$ кг и $59,73 \pm 0,14\%$ соответственно), а наименьшей – у тувинков ($22,24 \pm 0,18$ кг и $57,63 \pm 0,26\%$ соответственно). По средним значениям абсолютной АКМ хакаски и бурятки занимали вторую и третью позицию соответственно после европеоидов. По процентному содержанию АКМ относительно тощей массы между хакасками и бурятками не было выявлено достоверных различий.

Относительная величина АКМ является косвенным показателем двигательной активности. Если процентное содержание АКМ в тощей массе оказывается меньше 50% – речь идет о так называемом гиподинамическом телосложении (Николаев Д.В. с соавт., 2012). Анализ процентного содержания АКМ показал, что пониженные ее значения не характерны

для европеоидов и буряток – только $6,05 \pm 0,73\%$ и $5,26 \pm 1,94\%$ женщин соответственно имели гиподинамическое телосложение (рисунок). Среди представительниц хакасского и тувинского этноса указанное состояние регистрировалось достоверно чаще – в $13,30 \pm 2,48\%$ и $11,49 \pm 2,08\%$ наблюдений соответственно ($\chi^2=6,76 \div 79,99$).

Женщины европеоидной расы характеризовались лучшей, по сравнению с другими этносами, интенсивностью обменных процессов. Уровень основного обмена у них был представлен самыми высокими значениями (в среднем $1447,40 \pm 2,82$ ккал). Далее в порядке уменьшения средних значений указанного показателя представительницы разных этнических групп расположились в следующем порядке: хакаски, бурятки, тувинки ($p=0,00000 \div 0,01188$). Однако по уровню удельного обмена европеоиды и хакасы достоверно не различались ($p=0,38772$), их уровень основного обмена в перерасчете на площадь поверхности тела был достоверно выше, чем у тувинков и буряток, между которыми также отсутствовали достоверные различия по средним значениям данного параметра ($p=0,69889$).

Также существенные межгрупповые различия были выявлены по биоэлектрическим характеристикам тканей, а именно величинам активного и реактивного сопротивления, а также фазового угла. Средние значения активного сопротивления у буряток и тувинков достоверно не различались и были представлены более высокими значениями по сравнению с европеоидами и хакасками. Самый низкий уровень активной составляющей импеданса зарегистрирован у женщин-европеоидов.



Распространенность гиподинамического телосложения среди женщин различных этнических групп

По величине реактивного сопротивления европеоиды наряду с представительницами хакасского этноса характеризовались самыми низкими его значениями. Женщины-бурятки по величине реактивной составляющей импеданса превосходили другие этносы, а тувинки занимали промежуточное положение.

Средние значения фазового угла находились в пределах от $7,41 \pm 0,03^0$ у европеоидов до $6,88 \pm 0,06^0$ у тувинок ($p=0,00000$). Фазовый угол у хакасок и буряток имел сходные значения, между которыми, несмотря на малую ошибку, не было выявлено статистически значимых различий. Таким образом, бурятки и хакаски по величине фазового угла занимали средние позиции между другими этническими группами.

По абсолютной и относительной массе жировой ткани, определяемой методом БИА, обследованные группы в порядке увеличения значений данного показателя расположились следующим образом: европеоиды, бурятки, хакаски, тувинки. По содержанию в организме мышечной ткани выявлена обратная закономерность – тувинки характеризовались наименьшими значениями указанного параметра, а европеоиды – наибольшими.

Таким образом, сравнительная характеристика антропометрических и биоимпедансометрических параметров женщин 16-20 лет европеоидной расы и представительниц монголоидных групп показала наличие этнических особенностей по ряду показателей. Наряду с этническими различиями, между обследуемыми группами по некоторым показателям зарегистрированы признаки межгруппового сходства, что можно объяснить непрекращающимися процессами межэтнического смешения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ-CNRS, проект № 12-04-93106-НЦНИЛ_а «Изменчивость физического статуса населения различных регионов умеренных широт Евразии с учетом вектора времени» (2012-2014 годы).

Список литературы

1. Агаджанян, Н.А. Адаптационная и этническая физиология: продолжительность жизни и здоровье человека / Н.А. Агаджанян. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 34 с.
2. Манчук, В.Т. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири / В.Т. Манчук, Л.А. Надточий // Бюллетень Сибирского отделения РАМН. – 2010. – Том 30. - №3. – С. 24-32.

3. Николаев, Д.В. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов / Д.В. Николаев, С.Г. Руднев // Спортивная медицина: наука и практика. – 2012. - №2 (7). – С. 29-36.
4. Николаев В.Г., Николаева Н.Н., Николаева Л.В. Методология современной клинической антропологии// Сибирское медицинское обозрение. – 2006. - № 1. – С. 50-54.
5. О возможностях биоимпедансного скрининга организованных коллективов / Д.В. Николаев, Е.Ю. Берсенев, О.В. Измайлова и др. // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы: тр. XIV науч.-практ. конф. – М., 2012. – С. 163-168.
6. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2006. – 312 с.
7. Vox G.E.P. An analysis of transformation / G.E.P. Vox, D.R. Cox // J. Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology). – 1964. – V.26, №2. – P. 211-246.

Рецензенты:

Савченко А.А., д.м.н., профессор. Руководитель лаборатории молекулярно-клеточной физиологии и патологии Института Медицинских проблем Севера СО РАМН, г. Красноярск.

Шилов С.Н., д.м.н., профессор, директор Института психолого-педагогического образования Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск.