

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Деревцова С.Н.¹, Романенко А.А.¹, Коленчукова О.А.^{2,3}, Степанова Л.В.³, Николаев В.Г.¹, Синдеева Л.В.¹,
Кратасюк В.А.^{3,4}, Медведева Н.Н.¹

ПОКАЗАТЕЛИ ХЕМИ- И БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ТЕСТОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

¹ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Минздрава РФ, 660022, Красноярск, Россия;

²ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН» обособленное
подразделение Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера, 660122, Красноярск, Россия

³ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, Красноярск, Россия;

⁴Институт биофизики СО РАН – обособленное подразделение ФГБНУ Федеральный исследовательский центр
«Красноярский научный центр СО РАН», 660036, Красноярск, Россия

Проведено антропометрическое измерение 172 мужчин юношеского возраста, определены габаритные (длина и масса) и поперечные размеры тела (диаметры плеч и таза), выявлена распространенность различных типов телосложения по индексу полового диморфизма J.M. Tanner (андроморфный, мезоморфный, гинекоморфный). Выполнено хемилюминесцентное и биолуминесцентное исследование слюны и крови у обследованных юношей. Изучены показатели системы антиоксидантной защиты под влиянием стресса. С помощью метода H₂O₂-люминол зависимой хемилюминесценции определен антиоксидантный статус слюны. Данные об активности НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови получены по результатам биолуминесцентного метода исследования. По результатам антропометрического обследования обнаружено, что юноши андроморфного типа телосложения характеризовались большими габаритными и поперечными размерами тела. Выявлены различия в распределении различных показателей антиоксидантной защиты слюны и крови у мужчин юношеского возраста с учетом типа телосложения по индексу полового диморфизма J.M. Tanner. Представители андроморфного типа телосложения отличались повышенной интенсивностью, светосуммой и скоростью снижения хемилюминесценции в сравнении с юношами гинекоморфного типа телосложения. Полученные результаты биолуминесцентного исследования крови позволяют предположить нарушения катаболических и анаболических процессов углеводов и жиров у лиц мезоморфного и гинекоморфного типов телосложения. Показатели системы антиоксидантной защиты слюны и крови отражают половые особенности организма мужчин юношеского возраста и могут быть использованы в качестве дополнительных критериев диагностики инверсии пола и оценки риска развития социально значимых заболеваний.

Ключевые слова: половой диморфизм; юношеский возраст; слюна; кровь; хемилюминесценция; биолуминесценция.

Для цитирования: Деревцова С.Н., Романенко А.А., Коленчукова О.А., Степанова Л.В., Николаев В.Г., Синдеева Л.В., Кратасюк В.А., Медведева Н.Н. Показатели хеми- и биолуминесцентных тестов биологических жидкостей в оценке физического здоровья человека. Клиническая лабораторная диагностика. 2020; 65 (9): 541-546. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-9-541-546>

Derevtsova S.N.¹, Romanenko A.A.¹, Kolenchukova O.A.^{2,3}, Stepanova L.V.³, Nikolaev V.G.¹, Sindeeva L.V.¹, Kratasyuk V.A.^{3,4}, Medvedeva N.N.¹

INDICATORS OF CHEMILUMINESCENT AND BIOLUMINESCENT TESTS OF BIOLOGICAL LIQUIDS IN THE ASSESSMENT OF PHYSICAL HEALTH

¹Professor V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 660022, Krasnoyarsk, Russia;

²Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center" Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences "a separate division of the Research Institute of Medical Problems of the North, 660122, Krasnoyarsk, Russia;

³Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Siberian Federal University», 660041, Krasnoyarsk, Russia;

⁴Institute of Biophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences – a separate division of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», 660036, Krasnoyarsk, Russia

The study includes anthropometry of 172 young male, obtained data on the length and body mass, measured the transverse diameters of the shoulders and pelvis, various body types was identified by the J.M. Tanner sexual dimorphism index (andromorphic, mesomorphic, gynecomorphic). The chemiluminescent and bioluminescent study of saliva and blood was conducted in the examined young male. We studied the indicators of the antioxidant defense system under the influence of stress. The antioxidant status of saliva was determined using the H₂O₂-luminol-dependent chemiluminescence method. Data on the activity of NAD (P) -dependent dehydrogenases in blood lymphocytes was obtained from a bioluminescent method of research. Young male of andromorphic body type had large overall and transverse body sizes. Indicators of antioxidant protection of saliva and blood in men of adolescence, the body type of the sexual dimorphism index J.M. Tanner was different. The persons of the andromorphic body type differed in terms of chemiluminescence in comparison with the young male of gynecomorphic body type. The results of bioluminescent blood tests suggest a violation of the catabolic and anabolic processes of carbohydrate and fat metabolism in young men of mesomorphic and gynecomorphic body types. Indicators of the system of antioxidant protection of saliva and blood reflect the sexual characteristics of the body of young male and can be used as additional criteria for diagnosing sex inversion and assessing the risk of developing socially attributed diseases.

Key words: sexual dimorphism; adolescent; saliva; blood; chemiluminescence; bioluminescence.

For citation: Derevtsova S.N., Romanenko A.A., Kolenchukova O.A., Stepanova L.V., Nikolaev V.G., Sindeeva L.V., Kratasyuk V.A., Medvedeva N.N. Indicators of chemiluminescent and bioluminescent tests of biological liquids in the assessment of physical health. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2020; 65 (9): (in Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-9->

For correspondence: Derevtsova Svetlana Nikolaevna, Professor of the Department of human anatomy and histology; Professor V.F.; e-mail: derevzova@bk.ru

Information about authors:

Derevtsova S.N., <http://orcid.org/0000-0003-2974-5930>;
Romanenko A.A., <http://orcid.org/0000-0002-9340-1182>;
Kolenchukova O.A., <http://orcid.org/0000-0001-9552-447X>;
Stepanova L.V., <http://orcid.org/0000-0001-5503-4898>;
Nikolaev V.G. <http://orcid.org/0000-0002-0357-4689>;
Sindeeva L.V., <http://orcid.org/0000-0003-0469-9552>;
Kratasyuk V.A., <http://orcid.org/0000-0001-6764-5231>;
Medvedeva N.N., <http://orcid.org/0000-0002-7757-6628>.

Conflict of interest. *The authors declare absence of conflict of interest.*

Acknowledgment. *The study had no sponsor support.*

Received 28.01.2020
Accepted 19.05.2020

Введение. Демографическая ситуация в России характеризуется низкими показателями рождаемости, что способствует снижению числа лиц юношеского возраста в общей популяции страны. При этом охрана здоровья молодых людей является задачей государственной важности, так как состояние здоровья лиц юношеского возраста оказывает влияние на дальнейшее развитие социального и экономического благополучия в стране [1].

Юношеский возраст отличается короткой продолжительностью по сравнению с другими онтогенетическими периодами и является критически важным периодом, так как состояние здоровья молодых людей определяет резервные возможности организма на долгие годы и в последующие этапы жизни: зрелый, пожилой и старческий [2].

Несмотря на индивидуальные особенности, представители юношеского возраста характеризуются рядом общих морфологических характеристик, которые составляют «портрет» физического статуса молодого человека [3].

Изучение физического здоровья с учетом морфологических показателей организма человека в зависимости от его половой и возрастной принадлежности, позволяет выделить критерии для выявления групп риска по развитию различных заболеваний и является одним из условий формирования персонифицированной медицины [4]. Ранняя диагностика социально значимых заболеваний, а также их своевременная профилактика являются обязательными условиями эффективной деятельности системы медицинского обеспечения [5].

Персонифицированный подход в профилактической медицине предполагает использование различных показателей сомы человека, их отношений, в том числе в виде индексов физического развития [6].

Для определения индексов используются костные размеры сомы человека. Костная ткань характеризуется наибольшей инертностью и стабильностью своих показателей на протяжении всего онтогенетического цикла развития человека. Помимо этого, костные размеры характеризуются половыми различиями, которые лежат в основе определения индекса полового диморфизма, предложенного в 1951 г. J.M. Tanner [7]. Индекс полового диморфизма позволяет оценить наличие или отсутствия гендерных изменений в строении костной си-

стемы, установить особенности клинической картины у пациентов с той или иной патологией [8, 9].

Организм человека обладает уникальным свойством адаптироваться к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды за счет активности работы системы антиоксидантной защиты (АОЗ), обезвреживающей свободные радикалы. Свободные радикалы оказывают обширное цитотоксическое воздействие, разрушая генетический аппарат клетки, синтез белка. Повреждаются и биологическая мембрана клетки [10]. Под влиянием стресса происходят изменения метаболических процессов, отражающиеся на составе биологических жидкостей организма, в частности на слюне [11, 12]. Оценка интенсивности свободно радикальных процессов и антиоксидантного статуса организма, являющихся ведущей причиной развития различных нарушений, является задачей первостепенной важности у молодых людей [13].

Адаптация, как феномен приспособления, характеризуется целостной реакцией организма, определяется выраженной общностью гомеостатических структур, главным и основным компонентом которых является иммунная система [14]. Лимфоциты крови рассматриваются как основные биохимические маркеры адаптационных реакций организма. Зная принципы адаптационной перестройки организма и определяемые ими изменения в структуре здоровья, необходимо разработать коррекционные схемы профилактических и оздоровительных программ контроля адаптации организма к стрессовым ситуациям у лиц молодого возраста [15].

Цель работы – определить взаимосвязи биофизических маркеров с типами телосложения мужчин юношеского возраста по индексу полового диморфизма J.M. Tanner.

Материал и методы. В обследовании приняли участие 172 мужчины юношеского возраста (17–21 года), обучающихся на первом и втором курсах Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого. Средний возраст обследуемых составил $18,57 \pm 0,89$ лет.

После получения письменного согласия проведено соматометрическое обследование по классической методике В.В. Бунака [16] с использованием стандартного набора инструментов: определение габаритных разме-

ров (длина и масса тела), костных размеров (диаметры плеч и таза).

Тип телосложения мужчин юношеского возраста определяли с помощью индекса полового диморфизма (ИПД) J.M. Tanner по формуле:

$$\text{ИПД} = 3 \times \text{ДП} - \text{ДТ},$$

где: ИПД — индекс полового диморфизма J.M. Tanner, ДП — диаметр плеч (см), ДТ — диаметр таза (см).

В зависимости от значения ИПД определяли три типа телосложения: гинекоморфный — при значении ИПД у мужчин менее 83,7; мезоморфный тип определяли у юношей с ИПД от 83,7 до 93,1; андроморфный тип телосложения регистрировали при значении ИПД выше 93,1 [8].

Исследуемый материал — лимфоциты крови и слюна. Забор крови осуществлялся в лаборатории отделения общей врачебной практики ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России сертифицированным лаборантом. По методу А. Вёрум [17] выделение лимфоцитов производили центрифугированием в 2-х градиентах плотности фиколл-верографина ($\rho = 1,077 \text{ г/см}^3$ для выделения лимфоцитов, $\rho = 1,119 \text{ г/см}^3$ для выделения нейтрофильных гранулоцитов). Чистоту выхода лимфоцитов или нейтрофильных гранулоцитов, составляющей не менее 97%, определяли при контроле морфологического состава лейкоцитарных взвесей.

Антиоксидантный статус слюны оценивали по методу H_2O_2 -люминол зависимой хемилюминесценции. Хемилюминесцентное (ХЛ) исследование проводили при комнатной температуре с использованием планшетного люминометра TriStar LB 941, производства Berthold, по следующей методике: 200 мкл слюны; 25 мкл люминола; 25 мкл 3% H_2O_2 . Измерение ХЛ проходило в течение 5 мин, в ходе чего получали график динамики свечения проб.

Выделяли параметры свечения: I 0 — начальное свечение до добавления H_2O_2 ; I max — максимальное свечение после добавления свободных радикалов в систему; A — амплитуда свечения, которую получали вычитанием I max от среднего значения свечения; S — светосумма (S) оценивали по площади фигуры под графиком; U — скорость снижения вспышки за 60 с находили по величине тангенса по формуле:

$$U = \tan\left(\frac{I_{\text{max}} - I(60\text{с})}{60\text{с}}\right),$$

где: U — скорость снижения вспышки за 60 с; I max — максимальное свечение; I (60) — уровень свечения через 60 с после добавления перекиси; t max — время наступления максимальной интенсивности свечения.

Биолюминесцентным методом определяли активность НАД(Ф)-зависимых дегидрогеназ в лимфоцитах крови. Данным методом определялась активность изучаемых ферментов: глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6ФДГ), глицерол-3-фосфатдегидрогеназы (Г-3ФДГ), НАД- и НАДН-зависимой реакции лактатдегидрогеназы (ЛДГ и НАДН-ЛДГ), НАД- и НАДФ-зависимых изоцитратдегидрогеназ (НАДИЦДГ и НАДФИЦДГ, соответственно). Активность дегидрогеназ в лимфоцитах крови выражали в ферментативных единицах (1 Е=1 мкмоль/мин) на 10^4 клеток [18].

Результаты исследования были подвергнуты статистическому анализу с помощью пакета прикладных

программ SPSS 22.0. Определение типа распределения данных проведено с помощью критерия Колмогорова–Смирнова, установлено, что распределение изучаемых количественных признаков отличалось от нормального. Достоверность различия среди связанных групп оценивали по непараметрическому критерию Вилкоксона, не связанных групп — по критерию Манну-Уитни. Результаты исследования количественных показателей были представлены в виде медианы, первого и третьего квартилей (Me [Q_1 ; Q_3]). Для исследования силы взаимосвязей показателей проведена корреляция по методу Спирмена. Для качественных показателей рассчитывали процентную долю и ошибку процента ($n \pm \text{ошибка}\%$) [19].

Результаты. Расчет индекса J.M. Tanner позволил определить частоту встречаемости в обследуемой группе мужчин юношеского возраста представителей андроморфного, мезоморфного и гинекоморфного типов телосложения (рис. 1).

Представители андроморфного типа телосложения характеризуются маскулинизацией в строении костной системы, что соответствует соматической половой дифференциации лиц мужского пола; для представителей гинекоморфного типа телосложения, напротив, характерны проявления феминизации. Мужчины мезоморфного типа телосложения отличаются наличием незначительной степени дисплазии костной системы в сторону женского пола.

Все юноши были подвергнуты соматометрическому обследованию. На основе полученных показателей составлен морфологический «портрет» физического статуса, характерный для юношей андроморфного, мезоморфного и гинекоморфного типов телосложения.

Габаритные размеры молодых людей андроморфного типа телосложения имели максимальные величины: длину тела — 180,00 [176,00; 184,00] см, массу тела — 79,70 [67,40; 86,40] кг.

При оценке поперечных размеров тела обнаружено, что юноши андроморфного типа телосложения имели максимальные значения диаметра плеч 41,00 [40,10; 41,80] см и диаметра таза 27,00 [26,50; 28,90] см.

Представители гинекоморфного морфотипа характеризовались меньшими габаритными размерами (длиной тела — 172,00 [168,00; 180,50] см), массой тела 60,80 [53,00; 70,00] кг) и поперечным размером — диаметром плеч (35,20 [34,80; 36,10] см). Многочисленные пред-

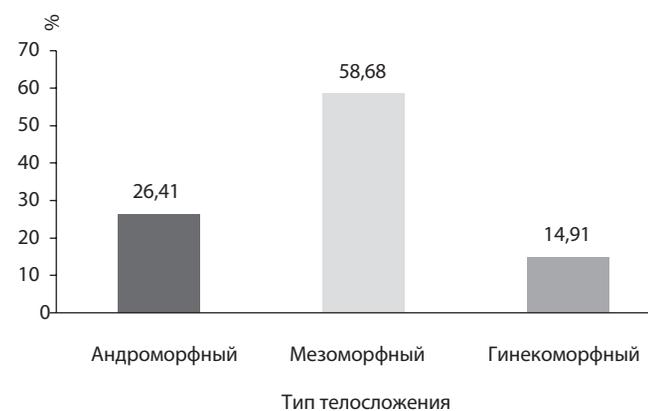


Рис. 1. Распределение мужчин юношеского возраста с учетом показателей индекса полового диморфизма J.M. Tanner.

ставители мезоморфного морфотипа обладали промежуточными величинами аналогичных показателей.

Проанализировано влияние слюны студентов юношей на билюминесцентное свечение ферментативной тест-системы (рис. 2).

Выявлено, что у мужчин-мезоморфов статистически значимо повышена интенсивность, светосумма и скорость снижения хемилюминесценции, что свидетельствует о повышении активности свободных радикалов. У представителей гинекоморфного морфотипа все показатели антиоксидантной системы, кроме амплитуды хемилюминесценции, имеют статистически значимые меньшие значения, чем у юношей-андроморфов и мезоморфов.

Полученные данные подтверждают результаты хемилюминесцентного анализа слюны женщин юношеского возраста и свидетельствуют о том, что при инверсии пола наблюдается дисрегуляция антиоксидантной защиты и свободнорадикального окисления, что может быть причиной развития различных неинфекционных и социально значимых заболеваний. Высокие значения активности свободно радикального окисления, характерные

для мужчин мезоморфного типа телосложения, могут свидетельствовать о напряжении в деятельности антиоксидантной системы.

При оценке внутриклеточного метаболизма на примере лимфоцитов крови мужчин юношеского возраста разных морфотипов получены следующие результаты (рис. 3).

При определении билюминесцентных показателей была обнаружена тенденция к повышению активности фермента Г-6-ФДГ в лимфоцитах крови юношей мезо- и гинекоморфного морфотипов ($p < 0,05$). Активность фермента Г-3-ФДГ, наоборот, статистически значимо снижалась у юношей мезоморфного и в большей степени гинекоморфного морфотипов ($p < 0,05$). Учитывая функциональное назначение данных ферментов, можно предполагать нарушения в процессах анаболизма и катаболизма углеводов и жиров у юношей с инверсией пола.

Активность ферментов НАД-ЛДГ, НАДИЦДГ в лимфоцитах крови юношей андроморфного и гинекоморфного морфотипов статистически значимо не различалась ($p > 0,05$).

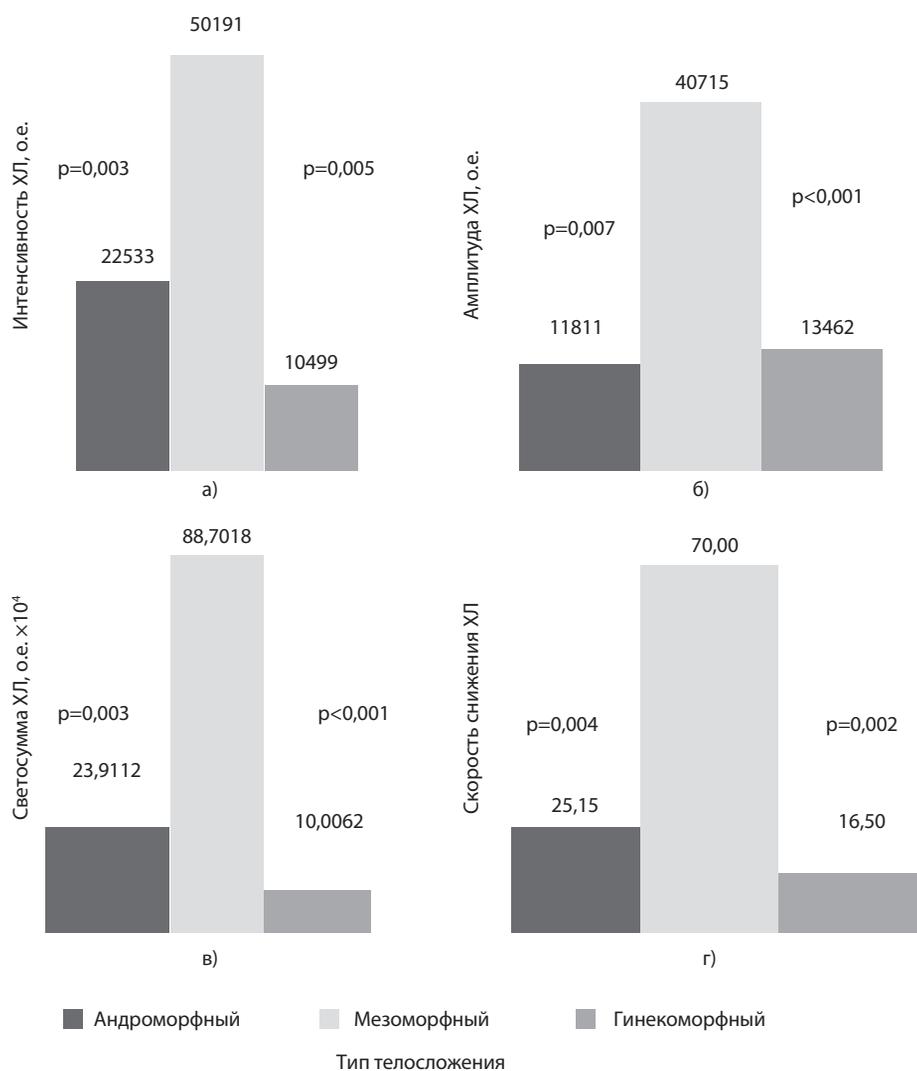


Рис. 2. Показатели хемилюминесцентной (ХЛ) кривой слюны у мужчин юношеского возраста различных типов телосложения. а – интенсивность ХЛ (о. е); б – амплитуда ХЛ (о. е); в – светосумма ХЛ (о. е × 10⁴); г – скорость снижения ХЛ.

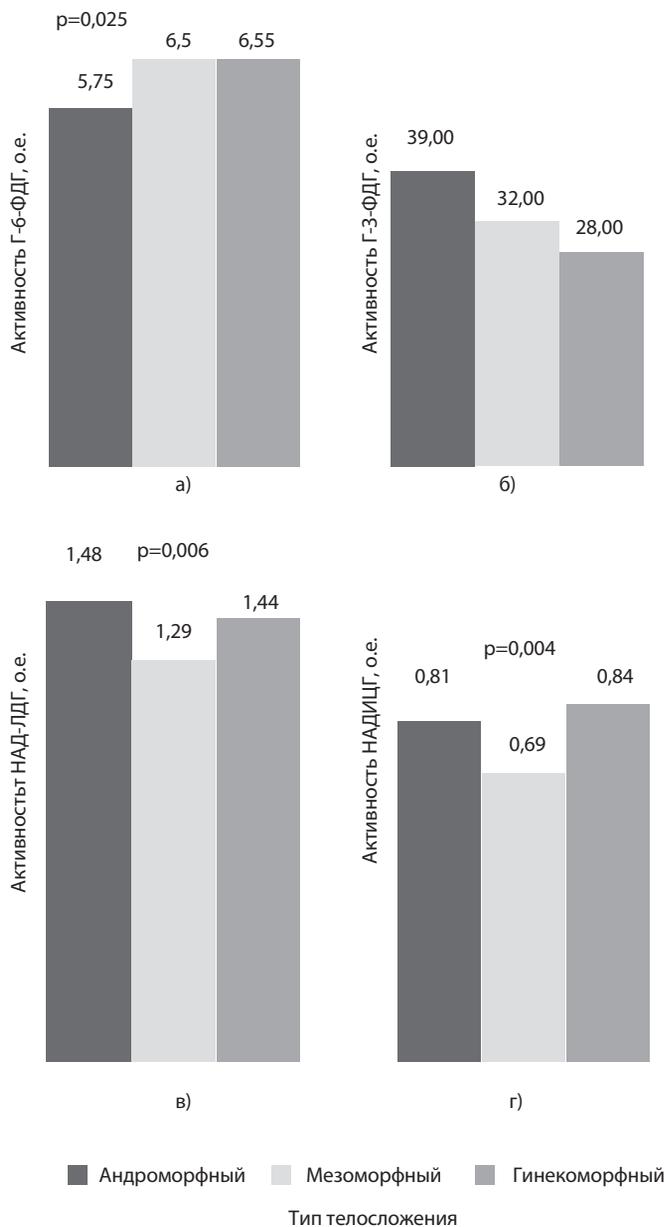


Рис. 3. Показатели внутриклеточного метаболизма лимфоцитов крови у мужчин юношеского возраста различных типов телосложения. а – активность Г-6-ФДГ (о. е.); б – активность Г-3-ФДГ (о. е.); в – активность НАД-ЛДГ (о. е.); г – активность НАДИЦДГ (о. е.).

Однако отмечается тенденция к снижению ферментативной активности у представителей мезоморфного морфотипа, что может свидетельствовать о снижении энергетической активности клеток при дисплазии пола.

Заключение. Установлены антропометрические различия между представителями различных типов телосложения с учетом индекса полового диморфизма J.M. Tanner. Юноши андроморфного типа телосложения отличались наибольшими габаритными и поперечными размерами тела. Молодые люди различных типов телосложения характеризовались не только наличием антропометрических различий, но и имели различия в распределении различных показателей

антиоксидантной защиты слюны и крови. Показатели юношей-андроморфов характеризовались повышенной интенсивностью, светосуммой и скоростью снижения хемилюминесценции по сравнению с представителями гинекоморфного типа телосложения. Согласно полученным результатам билюминесцентного исследования крови мужчины мезоморфного и гинекоморфного типа телосложения отличались нарушением метаболизма углеводов и жиров. Таким образом, хемилюминесцентный анализ слюны (интенсивность, светосумма, скорость снижения хемилюминесцентной кривой) и билюминесцентный анализ крови (ферменты Г-6-ФДГ и Г-3-ФДГ) можно использовать для выявления еще не проявившейся инверсии пола у мужчин, а также в качестве диагностического критерия риска развития социально значимых заболеваний.

Финансирование. Работа поддержана грантом РФФИ № 16-06-00439 «Экспертная оценка здоровья человека: фундаментальные исследования». Исследование выполнено также при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках реализации проекта: «Разработка экспрессного интегрального метода оценки функционального состояния спортсмена с целью эффективного управления тренировочным процессом для достижения высокого спортивного результата».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 4, 6, 7, 12-15, 17 см. REFERENCES)

- Воронцов А.В. Демографическая ситуация в современной России. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2015;(1): 22-6. https://elibrary.ru/download/elibrary_25688099_52666451.pdf.
- Романенко А.А. Использование индекса W.L. Rees – H.J. Eysenck в оценке физического статуса мужчин юношеского возраста. *Фундаментальные исследования*. 2015;(1-8): 1671-5. https://elibrary.ru/download/elibrary_23654684_17276742.pdf.
- Пискун О.Е., Петрова Н.Н., Венгерова Н.Н. Особенности психофизического состояния студентов вуза. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2017; 12(3): 922-32. https://elibrary.ru/download/elibrary_32678226_50613381.pdf.
- Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Чава С.В., Миннибаев Т.Ш. Реализация антропометрического подхода в клинической медицине: перспективы и реалии. *Вестник антропологии*. 2013; (3): 37–3. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28106516>.
- Исаева Н.В. Гинекоморфия у мужчин как конституциональный фактор риска развития и прогрессирования послеоперационного эпидурального фиброза. *Сибирское медицинское обозрение*. 2010; (3): 49–3. https://elibrary.ru/download/elibrary_15126852_50036599.pdf.
- Медведева Н.Н., Николаев В.Г., Деревцова С.Н., Синдеева Л.В., Романенко А.А., Петрова М.М., Шнайдер Н.А., Шульмин А.В. Оценка соматонейропсихологического здоровья человека. *Сибирское медицинское обозрение*. 2016; 99 (3): 73-80. https://elibrary.ru/download/elibrary_26529691_98870828.pdf.
- Сажина Н.Н., Попов И.Н., Титов В.Н. Сравнение двух хемилюминесцентных моделей для оценки антиокислительной активности сыворотки крови пациентов с патологией печени. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2018; 63(1): 16-1. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32413089>.
- Бельская Л.В., Сарф Е.А., Косенок В.К. Корреляционные взаимосвязи состава слюны и плазмы крови в норме. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2018; 63(8): 477-82. DOI: 10.18821/0869-2084-2018-63-8-477-482.
- Бунак В.В., Нестурх М.Ф., Рогинский Я.Я. Антропология: краткий курс. М.: Изд-во Наркомпресса РСФСР; 1941.

18. Степанова Л.В., Выshedko A.M., Коленчукова О.А., Жукова Г.В., Кратасюк В.А. Использование биоломинесцентного тестирования слюны в оценке физической подготовленности спортсменов разной квалификации. *Сибирское медицинское обозрение*. 2017; 108(6): 63-9. DOI: 10.20333/2500136-2017-6-63-69.
19. Наследов А.Д. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер; 2011.
9. Medvedeva N.N., Nikolaev V.G., Derevtsova S.N., Sindeeva L.V., Romanenko A.A., Petrova M.M. et al. Assessment of somatoneuro-psichologicheskoy health of the person. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2016; 99(3) : 73-80. https://elibrary.ru/download/elibrary_26529691_98870828.pdf. (in Russian)
10. Sazhina N.N., Popov I.N., Titov V.N. Comparison of two hemily-umineststny models for assessment of anti-oxidizing activity of serum of blood of patients with liver pathology. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika*. 2018;63(1): 16-1. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32413089>. (in Russian)
11. Bel'skaya L.V., Sarf E.A., Kosenok V.K. Correlation interrelations of composition of saliva and plasma of blood it is normal. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika*. 2018; 63(8): 477-82. DOI: 10.18821/0869-2084-2018-63-8-477-482. (in Russian)
12. Zhang Y., Sun J., Lin C., Abemayor E., Wang M.B., Wong D.T. The Emerging Landscape of Salivary Diagnostics. *OHDM*. 2014;13(2): 200-10. doi: 10.1111 / prd.12099.
13. Ialongo C. Preanalytic of total antioxidant capacity assays performed in serum, plasma, urine and saliva. *Clinical Biochemistry*. 2017;50(6): 356-63. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2016.11.037.
14. Javaid M.A., Ahmed A.S., Durand R., Tran S.D. Saliva as a diagnostic tool for oral and systemic diseases. *J. Oral Biol. Craniofac. Res*. 2016;6(1): 67-6. DOI: 10.1016 / j.jobocr.2015.08.006.
15. Kaczor-Urbanowicz KE, Martin Carreras-Presas C, Aro K, Tu M, Garcia-Godoy F, Wong DT. Saliva diagnostics – Current views and directions. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2017; 242(5): 459-72. doi: 10.1177/1535370216681550.
16. Bunak V.V., Nesturkh M.F., Roginsky YaYa. Anthropology: a short course. Moscow: Uchpedgiz; 1941. (in Russian)
17. Böyum A. Isolation of mononuclear cells and granulocytes from human blood. Isolation of mononuclear cells by one centrifugation, and of granulocytes by combining centrifugation and sedimentation at 1 g. *Scand. J. Clin. Lab. Invest .Suppl*. 1968;(97): 77-9. PMID: 4179068.
18. Stepanova L.V., Vyshedko A.M., Kolenchukova O.A., Zhukova G.V., Kratasyuk V. A. Use of bioluminescent testing of saliva in assessment of physical fitness of athletes of different qualification. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2017;108(6): 63-9. DOI: 10.20333/2500136-2017-6-63-69. (in Russian)
19. Nasledov A.D. SPSS 19: professional statistical analysis of data. St. Petersburg: Piter; 2011. (in Russian)

REFERENCES

Поступила 28.01.20

Принята к печати 19.05.20