

## КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ С МЯГКОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ ПО ДАННЫМ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ КРОВИ

Казидзева Е.Н., Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х.

Медицинский Институт, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, Тула, Россия

### Контактная информация

Казидзева Елена Николаевна  
ФГБОУ ВО «ТулГУ» Минобрнауки  
России,  
пр. Ленина, д. 92,  
Тула, Россия, 300012  
E-mail: el.kazidaeva@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 15.07.2016  
и принята к печати 30.09.2016.

### Резюме

**Цель исследования** — изучить клиническую информативность оценки адаптационных реакций организма с использованием алгоритма Л.Х.Гаркави у лиц молодого возраста с пограничной или мягкой АГ.

**Материалы и методы.** В исследование включены данные комплексного обследования 53 юношей с прегипертензией или мягкой АГ, имеющих нормальную массу тела (ИМТ от 18,5 до 24,9 кг/м<sup>2</sup>). Средний возраст составил 19,3±0,4 лет. Всем юношам было проведено полифункциональное суточное мониторирование ЭКГ+АД (Инкарт, Спб) в амбулаторных условиях.

**Результаты.** В изученной группе одинаково часто встречались все типы адаптационных реакций, отсутствовала только реакция стресса. Так, у 13 человек (24,5%) лейкоцитарная формула соответствовала реакции тренировки, у 14 (26,4%) — реакции спокойной активации (СА), у 15 (28,3%) — реакции повышенной активации (ПА) и у 11 юношей (20,8%) — реакции переактивации. Среднее САД в этой группе в ночное время было выше (124,0±3,6 мм рт. ст.), чем в группе переактивации (116,8±2,2 мм рт. ст., P<0,05). Среднее ДАД в дневное время было выше в группе тренировки относительно группы с реакцией переактивации (76,0±2,0 и 70,6±2,2 мм рт.ст., P=0,04). СИ для ДАД в группах тренировки и переактивации составил 20,1%, указывая на тенденцию к избыточному ночному снижению ДАД по типу «овер-диппер». Спектральная мощность диапазона LF в ночное время была больше у юношей с реакцией тренировки по сравнению с группами спокойной активации (P=0,04) и переактивации (P=0,05). Чем больше мощность волн VLF в дневное время, тем чаще встречается напряженность адаптации по числу лейкоцитов (r=0,357).

**Заключение.** Предлагаемая клиническая оценка лейкоцитарной формулы информативна для оценки функциональных резервов молодых людей с мягкой АГ.

**Ключевые слова:** адаптация, артериальная гипертензия, подростки

Для цитирования: Трансляционная медицина. 2016; 3 (5): 6–12.

# CLINICO-FUNCTIONAL EVALUATION OF TENSION ADAPTATION IN YOUNG MEN WITH MILD HYPERTENSION ACCORDING TO BLOOD LEUKOCYTE

Kazidaeva E.N., Venevtseva Yu.L., Melnikov A.H.

Medical Institute, Tula State University, Tula, Russia

Corresponding author:

Elena N. Kazidaeva  
Medical Institute of Tula State University,  
Lenina pr., 92,  
Tula, Russia, 300012  
E-mail: el.kazidaeva@yandex.ru

Received 15 July 2016; accepted  
30 September 2016.

## Abstract

**Objective.** To investigate the clinical significance of estimation of adaptive reaction using L.Gharkavi algorithm in young people with borderline or mild arterial hypertension (AH).

**Design and methods.** 53 adolescents (16-26 yrs, mean 19.3+/-0.4 yrs) with normal body mass index (BMI; 18.5 — 24.9 kg/m<sup>2</sup>) were included. Anthropometrics and laboratory measurements of the participants were recorded. Heart rate variability in frequency domain has been obtained from 24-h polyfunctional outpatient Holter monitoring (ECG+BP+chestplethysmography; Incart, SPb, Russia).

**Results.** All types of adaptive reaction were randomly met in the study population except «stress reaction». 13 adolescents (24.5%) had a leukocyte distribution corresponding to «training reaction». 26.4% young men demonstrated «reaction of quiet activation», 28,3% — «reaction of increased activation» and 20,8% of adolescents had «hyper activation». Mean systolic BP in this group at night (124.0±3.6 mm Hg) was higher than in «hyper activation» group (116.8±2.2 mm Hg, P<0.05). Diastolic BP in «training group» in the awakening time was higher than in «hyper activation» group (76.0±2.0 vs 70.6±2.2 mm Hg, P=0,04). Night BP decline for DBP in «training» and «hyper activation» groups was 20,1% to be due to a tendency to excessive night decrease of DBP («over-dippers»). Adolescents with «training» reaction had higher power of LF band at night than in «quiet activation» group (P=0,04) and «hyper activation» ones (P=0,05). Direct significant correlation exist between VFL power in the day-time and tension of leukocytes count registered if its value is out normal range (r=0,357).

**Conclusion.** Clinical assessment of leukocyte percentage types may be informative in young men with mild AH.

**Key words:** adaptation, arterial hypertension, young men.

*For citation: Translyatsionnaya meditsina= Translational Medicine. 2016; 3 (5): 6–12.*

## Введение

Широкое распространение повышения артериального давления у молодых людей в России является актуальной проблемой и может рассматриваться, при исключении вторичного генеза артериальной гипертензии (АГ), как признак неудовлетворительной адаптации к действию стрессогенных факторов окружающей среды [1].

Значительную роль в развитии дезадаптации организма при АГ играет нарушение нейроэндокрин-

ной регуляции, проявляющееся активацией симпато-адреналового звена вегетативной нервной системы (ВНС) [2]. Высокоинформативный метод оценки ВНС по данным variability сердечного ритма (ВСР) хорошо себя зарекомендовал в клинической практике [3], в том числе у лиц молодого возраста [4].

В последнее время появились работы, в которых продемонстрирована информативность клинической оценки уровня напряженности адаптации по лейкоцитарной формуле крови с использова-

нием алгоритмов, предложенных Л.Х.Гаркави [5]. Изменение функциональной активности нервной и эндокринной систем приводит к вовлечению в процесс адаптации системы иммунитета, которая, по современным представлениям, является третьей регулирующей системой, способной активно влиять на нейро-гуморальную сферу [6].

Изменения системы крови позволяют анализировать тонкие механизмы адаптогенеза [7], а оценка адаптационных реакций может быть простым, надежным и информативным критерием состояния пациента и прогноза течения заболевания почек [8]. У детей с сахарным диабетом 1 типа были выявлены нарушения адаптационных реакций организма по данным показателей микроциркуляторного русла и периферической крови, зависящие от степени тяжести и длительности заболевания [9]. Система лимфоцитов чутко реагировала на меняющиеся условия окружающей среды [10], а снижение относительного числа лимфоцитов являлось неблагоприятным предиктором трехлетней выживаемости пожилых пациентов с хронической сердечной недостаточностью [11].

Учитывая доступность рутинного анализа крови, в том числе и лейкоцитарной формулы у пациентов разного профиля, а также недостаточную изученность взаимосвязи этих показателей с вегетативным статусом [12], целью настоящего исследова-

ния явилось изучение клинической информативности оценки адаптационных реакций организма с использованием алгоритма Л.Х.Гаркави у лиц молодого возраста с пограничной или мягкой АГ.

#### Объект и методы исследования

В исследование включены данные комплексного обследования 53 юношей (средний возраст  $19,3 \pm 0,4$  лет) с прегипертензией или мягкой АГ, имеющих нормальную массу тела (ИМТ от 18,5 до 24,9 кг/м<sup>2</sup>). Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Всем юношам было проведено полифункциональное суточное мониторирование ЭКГ+АД (Кардиотехника, Инкарт, СПб) в амбулаторных условиях с изучением общепринятых показателей ВСР в области временного и спектрального анализа [4].

Общий анализ крови выполнялся на гематологических анализаторах «MEDONIC 530 mimer» и «MEDONIC 650С» (Швейцария). На основании общего содержания лейкоцитов и лейкоцитарной формулы проводилась идентификация типов адаптационных реакций крови, характеризующих неспецифическую резистентность организма. При этом в качестве сигнального показателя использовали относительное содержание лимфоцитов с выделением реакций тренировки (РТ, 20-27,5%), спокойной активации (РСА, 28-34%),

**Таблица 1. Показатели суточного мониторирования артериального давления у юношей с разными типами адаптационных реакций по Л.Х. Гаркави,  $M \pm m$**

| Показатели             | Реакция тренировки (n=13) | Реакция спокойной активации (n=14) | Реакция повышенной активации (n=15) | Реакция переактивации (n=11) |
|------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|                        | 1                         | 2                                  | 3                                   | 4                            |
| САД день, мм рт.ст.    | 137,0 $\pm$ 2,5           | 138,8 $\pm$ 3,5                    | 135,9 $\pm$ 3,8                     | 134,1 $\pm$ 2,4              |
| САД, ночь, мм рт.ст.   | 118,9 $\pm$ 2,4           | 124,0 $\pm$ 3,6                    | 117,9 $\pm$ 3,0                     | 116,8 $\pm$ 2,2*<br>(2-4)    |
| ДАД, день, мм рт.ст.   | 76,0 $\pm$ 2,0            | 72,2 $\pm$ 2,7                     | 72,3 $\pm$ 2,5                      | 70,6 $\pm$ 2,2*<br>(1-4)     |
| ДАД,ночь, мм рт.ст.    | 58,5 $\pm$ 2,2            | 58,4 $\pm$ 2,7                     | 57,7 $\pm$ 2,3                      | 56,1 $\pm$ 1,9               |
| Суточный индекс САД, % | 11,5 $\pm$ 2,3            | 9,8 $\pm$ 1,9                      | 11,1 $\pm$ 2,3                      | 12,6 $\pm$ 2,3               |
| Суточный индекс ДАД, % | 20,1 $\pm$ 3,9            | 15,9 $\pm$ 3,6                     | 17,9 $\pm$ 3,4                      | 20,1 $\pm$ 2,9               |

Достоверность различий: \* — при  $P < 0,05$

**Примечание:** САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление.

повышенной активации (РПА, 34,5-40%), стресса (РС, <20%), переактивации (РП, >41%). Кроме этого, оценивали напряженность РТ, РСА и РПА, если имелись отклонения от нормы остальных параметров белой крови [6].

Для статистической обработки использовали пакеты анализа STATISTICA 6.0, STATPLUS 6.0, MSEXCEL 7.0. Были выполнены первичный и разведочный анализы, корреляционный и однофакторный дисперсионный анализы данных. Для определения связи (корреляции) двух численных переменных использованы тесты Пирсона (тест предполагает нормальный тип распределения данных) и Спирмена (не зависит от типа распределения данных). При оценке коэффициентов линейной корреляции Пирсона учитывали только достоверные результаты. Данные представлены как  $M \pm m$ . Критический уровень значимости в данном исследовании принимался равным 0,05.

### Результаты и обсуждение

В изученной группе одинаково часто встречались все типы адаптационных реакций, отсутствовала только реакция стресса. Так, у 13 человек (24,5%) лейкоцитарная формула соответствовала реакции тренировки, у 14 (26,4%) — реакции спокойной активации (СА), у 15 (28,3%) — реакции повышенной активации (ПА) и у 11 юношей (20,8%) — реакции переактивации.

Группы РТ, РСА, РПА и РП не различались по возрасту (соответственно 19,6; 19,5; 18,8 и 18,5 лет) и индексу массы тела (соответственно 22,1; 22,6; 21,4 и 23,1 кг/м<sup>2</sup>).

Данные о показателях систолического (САД) и диастолического АД (ДАД) в течение суток представлены в таблице 1.

Средняя величина САД в дневное время превышала норму согласно Национальным рекомендациям по диагностике и лечению артериальной гипертензии [13] во всех группах, кроме юношей с реакцией переактивации, а показатели ДАД были в зоне нормы. Средняя величина САД ночью превышала верхний рекомендуемый порог только у юношей с реакцией спокойной активации, а в остальных группах была ниже его, как и величина ДАД.

Не обнаружено различий в величине среднего САД в дневное время и ДАД — во время ночного сна, хотя в группе спокойной активации САД днем было несколько выше. Вместе с тем среднее САД в этой группе в ночное время было выше (124,0±3,6 мм рт. ст.), чем в группе переактивации (116,8±2,2 мм рт. ст.,  $P < 0,05$ ). Кроме того, среднее ДАД в дневное время было выше в группе тренировки относительно группы с реакцией переактивации (76,0±2,0

и 70,6±2,2 мм рт. ст.,  $P = 0,04$ ). Таким образом, у юношей с реакцией переактивации с относительным числом лимфоцитов в лейкоцитарной формуле выше 41% наблюдаются самые низкие показатели САД ночью и ДАД — днем.

Суточные индексы (СИ) САД и ДАД, отражающие величину их ночного снижения (норма — 10-20%), также не различались, однако этот показатель для САД в группе спокойной активации составил 9,8% (тенденция к типу «нон-диппер»). В то же время СИ для ДАД в группах тренировки и переактивации составил 20,1%, указывая на тенденцию к избыточному ночному снижению ДАД по типу «овер-диппер».

Тип «диппер» САД у юношей с реакцией переактивации встречался чаще (78,6%), чем в группе тренировки (46,2%;  $P = 0,05$ ), однако нормальная циркадианная ритмика ДАД («диппер») в этой группе наблюдалась реже (18,2%) по сравнению с группой повышенной активации (50%,  $P = 0,05$ ).

Средняя ЧСС в ночное время в группе спокойной активации была выше (таблица 2), чем повышенной активации (64,1 и 56,1 уд/мин;  $P = 0,04$ ).

Синдром ранней реполяризации желудочков, традиционно считающийся признаком повышения парасимпатического тонуса ВНС у практически здоровых лиц, чаще встречался в группе повышенной (66,7%), чем спокойной активации (35,7%;  $P = 0,05$ ). Единичные эпизоды сино-аурикулярной (СА) блокады, преимущественно на фоне тахикардии, были выявлены у 30,8% юношей группы тренировки, у 13,3% — группы повышенной активации, у 18,2% — в группе переактивации и отсутствовали в группе спокойной активации ( $P > 0,05$ ).

Спектральные характеристики variability сердечного ритма в течение суток у молодых людей с разными типами адаптационных реакций представлены в таблице 2.

Показатели спектрального анализа ВСР в дневное время между группами не различались, хотя мощность волн VLF в группе спокойной активации была несколько ниже. В то же время во время сна мощность волн VLF в этой группе оказалась высокодостоверно ниже, чем в группе повышенной активации ( $P = 0,01$ ) при более высокой ЧСС и недостаточном ночном снижении САД.

Спектральная мощность диапазона LF в ночное время была больше у юношей с реакцией тренировки по сравнению с группами спокойной активации ( $P = 0,04$ ) и переактивации ( $P = 0,05$ ), что может указывать на повышение активности барорефлекторных механизмов поддержания АД. Как указано ранее, ДАД в дневное время в этой группе также было выше, чем в остальных группах, а у

**Таблица 2. Спектральные характеристики вариабельности сердечного ритма у подростков с разными типами адаптационных реакций, М±m**

| Показатели               | Реакция тренировки (n=13) | Реакция спокойной активации (n=14) | Реакция повышенной активации (n=15) | Реакция переактивации (n=11) |
|--------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|                          | 1                         | 2                                  | 3                                   | 4                            |
| Ср. ЧСС/день, уд/мин     | 84,1±2,4                  | 88,9±3,5                           | 82,3±2,6                            | 84,0±4,2                     |
| Ср. ЧСС/ночь, уд/мин     | 57,2±2,2                  | 64,1±3,8                           | 56,1±1,8*<br>(2-3)                  | 58,1±1,6                     |
| Циркадный индекс         | 147,4±5,1                 | 141,3±4,7                          | 147,5±4,0                           | 144,6±5,9                    |
| VLFд, мс <sup>2</sup>    | 3435,2±588,4              | 2837,9±555,2                       | 3857,9±454,4                        | 3305,4±516,2                 |
| LFд, мс <sup>2</sup>     | 2397,4±258,3              | 2132,9±282,4                       | 2794,2±390,4                        | 2469,0±362,9                 |
| HFд, мс <sup>2</sup>     | 955,1±236,1               | 626,9±134,0                        | 954,8±190,0                         | 664,2±133,8                  |
| nHF%, день               | 24,2±2,7                  | 21,1±2,1                           | 23,4±2,5                            | 21,2±1,6                     |
| VLFночь, мс <sup>2</sup> | 7352,1±1057,2             | 5295,4±857,2                       | 7859,3±658,7**<br>(2-3)             | 6674,6±645,5                 |
| LFночь, мс <sup>2</sup>  | 4615,1±638,1              | 3083,1±536,4*<br>(1-2)             | 3826,4±465,0                        | 3319,8±429,5*<br>(1-4)       |
| HFночь, мс <sup>2</sup>  | 2342,8±492,5              | 1805,4±395,5                       | 2010,4±352,1                        | 1646,7±303,1                 |
| nHF%, ночь               | 33,1±4,8                  | 34,4±2,7                           | 31,9±2,9                            | 31,4±2,1                     |

Достоверность различий: \* — при P<0,05; \*\* — при P<0,01

**Примечание:** ЧСС — частота сердечных сокращений; VLF (very low frequency) — спектр очень низких частот; LF (low frequency) — спектр низких частот; HF (high frequency) — спектр высоких частот.

трети обследованных наблюдались преходящие эпизоды СА-блокады как проявление дисфункции синусового узла.

Так как мощность волн VLF обычно связывают с активностью нейроэндокринной регуляции по оси «гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников», можно предположить, что недостаточный прирост мощности волн диапазона VLF, а также диапазона LF в ночное время может указывать на относительное снижение адаптационного потенциала у юношей с реакцией спокойной активации.

Напряженность адаптационных реакций по моноцитам наблюдалась в группе РТ в 53,8% случаев, РСА — 57,1%, РПА — 33,3%, РП — 36,4% (P>0,05). При сравнении подгрупп с напряженностью по моноцитам (24 человека) и без нее (29 человек) статистически значимых различий в показателях АД и ВСР не обнаружено.

Корреляционный анализ выявил достоверные положительные связи среднего ДАД в дневное время с процентом сегментоядерных нейтрофилов (r=0,314), а также мощности вазомоторных волн (LF) в ночное время, отражающих симпатический тонус, с числом лейкоцитов (r=0,282). Процент эозинофилов оказался положительно связан с мощностью дыхательных волн (HF) как днем (r=0,387), так и ночью (r=0,353), а процент моноцитов — с мощностью дыхательных волн (HF) в ночное время (r=0,281).

Чем больше мощность волн VLF в дневное время, тем чаще встречается напряженность адаптации по числу лейкоцитов (r=0,357), что представляется весьма важным с клинической точки зрения.

Известно влияние повышенной активации по оси «гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников» в результате стресса на систему крови [14], при этом

увеличенное образование эндогенного кортизола или катехоламинов может способствовать снижению циркулирующих субпопуляций лимфоцитов [15].

Полученные данные обосновывают информативность в клинической практике лейкоцитарной формулы крови у молодых людей, не имеющих признаков воспаления, для оценки напряженности адаптации, подтверждая полученные ранее данные у практически здоровых лиц [12].

### Выводы

1. У молодых людей с нормальной массой тела и мягкой АГ одинаково часто встречаются все типы адаптационных реакций системы белой крови по Л.Х. Гаркави, за исключением реакции стресса.

2. По мере увеличения относительного числа лимфоцитов снижаются систолическое АД (ночью) и диастолическое АД (днем).

3. У юношей с реакциями тренировки и спокойной активации (число лимфоцитов 21-34%) наблюдается относительное повышение симпатического тонуса, что должно учитываться при персонализированной терапии.

4. Наиболее благоприятный суточный профиль АД и ВСР, выявленный у юношей с реакцией повышенной активации, может свидетельствовать об их больших адаптационных резервах.

5. Предлагаемая клиническая оценка лейкоцитарной формулы крови с позиций теории адаптации может быть информативна для изучения функциональных резервов молодых людей с мягкой АГ.

### Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

### Список литературы / References

1. Kislyak OA, Storozhakov GI, Petrova EV et al. Risk factors for cardiovascular disease in adolescents with hypertension. *Pediatrics=Pediatriya*. 2003; 2: 16-20. In Russian. [Кисляк О.А., Сторожаков Г.И., Петрова Е.В. и др. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у подростков с артериальной гипертензией. *Педиатрия*. 2003; 2: 16-20].
2. Dickinson CJ. The determinants of long-term blood pressure stability: control of trough blood pressure during sleep. *J Hypertens*. 1998;16(7):907-912.
3. Zemtsovsky EV. Sports cardiology. SPb.: Hippocrates, 1995. p. 448. In Russian. [Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. СПб.: Гиппократ, 1995. с. 448].
4. Baevsky RM, Ivanov GG. Heart rate variability: theoretical aspects and clinical applications. M.: Medicine, 2000. p. 295. In Russian. [Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Ва-

риабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. М.: Медицина, 2000. с. 295].

5. Garkavi LH, Kvakina EB, Ukolova MA. Adaptive response and resistance of the organism, 3rd edition enlarged. Rostov-on-Don, 1990. p. 224. In Russian. [Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма, 3-е издание дополненное. Ростов-на-Дону, 1990. с. 224].

6. Novikov DK, Novikova VI. Evaluation of the immune status. Moscow-Vitebsk, 1996. p. 281. In Russian. [Новиков Д.К., Новикова В.И. Оценка иммунного статуса. Москва-Витебск, 1996. с. 281].

7. Averkina NA, Filatova EG. Psychological factors in chronic pain. *Journal of Neurology and Psychiatry=Zhurnal nevrologii i psichiatrii*. 2000; 12: 21-27. In Russian. [Аверкина Н. А., Филатова Е. Г. Психологические факторы при хронической боли. *Журнал неврологии и психиатрии*. 2000; 12; 21-27].

8. Derkach ZV. Adaptation processes in chronic renal disease. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2013; 2 (42): 40-43. In Russian. [Деркач З.В. Адаптационные процессы при хронической болезни почек. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2013; 2 (42): 40-43].

9. Nikolaev NV, Bolotova NV, Kirichuk VF et al. Study of adaptive mechanisms and correction of disorders in children and adolescents with diabetes mellitus type 1. *Pediatrics=Pediatriya*. 2009; 88(6): 23-26. In Russian. [Николаева Н.В., Болотова Н.В., Киричук В.Ф. и др. Изучение адаптационных механизмов и коррекция их нарушений у детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа. *Педиатрия*. 2009; 88(6): 23-26].

10. Brazhenko NA, Brazhenko ON, Trofimov VI. Adaptive reactions and ways to improve the effectiveness of treatment in modern conditions. *New St. Petersburg medical statements*. 2002; 2: 49-53. In Russian. [Браженко Н. А., Браженко О. Н., Трофимов В. И. Адаптационные реакции организма и пути повышения эффективности лечения в современных условиях. *Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости*. 2002; 2: 49-53].

11. Vaduganathan M, Ambrosy AP, Greene SJ, Mentz RJ, Subacius HP, Maggioni AP, Swedberg K, Nodari S, Zannad F, Konstam MA, Butler J, Gheorghiade M; EVEREST trial investigators. Predictive value of low relative lymphocyte count in patients hospitalized for heart failure with reduced ejection fraction: insights from the EVEREST trial. *Circ Heart Fail*. 2012; 5(6):750-758.

12. Melnikov AH, Venevtseva YuL, Korneeva LN. Heart rate variability in the assessment of the level of adaptation in young adults. *Arrhythmology Bulletin=Vestnik Aritmologii*. 2000; 16: 53-55. In Russian. [Мельников А.Х., Веневцева Ю.Л., Корнеева Л.Н. Показатели вариабельности ритма сердца в оценке уровня адаптации лиц молодого возраста. *Вестник аритмологии*. 2000; 16: 53-55].

13. Prevention, diagnostics and management of arterial hypertension. Russian guidelines (3d reappraisal) by Expert Committee of All-Russian Research Cardiology

Society. Cardiovascular Therapy and Prevention=Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika. 2008; 7 (6) suppl. 2: 3-30. In Russian. [Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии. Российские рекомендации (третий пересмотр), разработаны комитетом экспертов ВНОК. Кардиоваск. терапия и профилактика. 2008; 7 (6) Прил. 2: 3-30].

14. Maisel AS, Knowlton KU, Fowler P, et al. Adrenergic control of circulating lymphocyte subpopulations. Effects of congestive heart failure, dynamic exercise, and terbutaline treatment. *Journal of Clinical Investigation*. 1990; 85(2): 462-467.

15. Thomson SP, McMahon LJ, Nugent CA. Endogenous cortisol: a regulator of the number of lymphocytes in peripheral blood. *Clin Immunol Immunopathol*. 1980; 17(4): 506-514.

#### **Информация об авторах:**

Казидзева Е.Н., кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»;

Венева Ю.Л., доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»;

Мельников А.Х., доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет».

#### **Author information:**

Elena N. Kazidaeva, MD, PhD, and Associate Professor at the Department of Internal Diseases Propedeutics at Medical Institute of Tula State Medical University;

Yulia L. Venevtseva, professor, MD, Head of Propedeutics of Internal Diseases Department, Medical Institute of Tula State University;

Alexandr H. Melnikov, professor, MD, Propedeutics of Internal Diseases Department, Medical Institute of Tula State University.