

## ЭССЕНЦИАЛЬНАЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ У СПОРТСМЕНОВ

Динара Ильгизаровна Садыкова<sup>1</sup>, Ильдус Яудатович Лутфуллин<sup>2,3\*</sup><sup>1</sup>Казанский государственный медицинский университет,<sup>2</sup>Казанская государственная медицинская академия,<sup>3</sup>Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, г. Казань

## Реферат

Интенсивные занятия спортом не исключают вероятности развития эссенциальной артериальной гипертензии у спортсмена, несмотря на то, что интенсивную физическую активность считают фактором первичной профилактики этой патологии. В настоящем обзоре литературы рассмотрены ключевые моменты взаимосвязи регуляции артериального давления и интенсивной физической активности, проанализированы особенности этиологии и патогенеза эссенциальной артериальной гипертензии у людей, занимающихся спортом, приведены данные по специфичным для спортсменов факторам риска этого заболевания. Указаны принятые международным медицинским сообществом критерии диагностики и последующего сопровождения эссенциальной артериальной гипертензии у людей, занимающихся спортом (36-я конференция в Бетесде, 2004), а также отечественные рекомендации 2011 г. Приведены алгоритмы фармакотерапии артериальной гипертензии у спортсменов, предпочтительные для использования препараты с учётом антидопинговых требований международных спортивных организаций для отдельных видов спорта. Освещены вопросы допуска спортсменов с повышением артериального давления к тренировкам и соревнованиям, приведены критерии ограничения интенсивности нагрузок или полного медицинского отвода от спорта.

**Ключевые слова:** спорт, эссенциальная артериальная гипертензия, гипотензивная терапия.

**PRIMARY ARTERIAL HYPERTENSION IN ATHLETES** D.I. Sadykova<sup>1</sup>, I.Y. Lutfullin<sup>2,3</sup>. <sup>1</sup>Kazan State Medical University, Kazan, Russia, <sup>2</sup>Kazan State Medical Academy, Kazan, Russia, <sup>3</sup>Volga Region State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, Russia. Intensive sports does not exclude the development of primary arterial hypertension in athletes, even considering that physical activity is considered as one of the primary preventive factors for this disease. Key features of interrelation between blood pressure regulation and intense physical activity are surveyed, features of etiology and pathogenesis of arterial hypertension in athletes are covered, data on specific arterial hypertension factors for athletes are provided in the article. The international criteria of primary arterial hypertension diagnosis in athletes (according to 36th Bethesda Conference, 2005) are listed, as well as local 2011 recommendations. Medical treatment algorithms of primary arterial hypertension in athletes are given, considering international anti-doping requirements for different sports. The principles of athletes with primary arterial hypertension medical admission to competitive sports are described, criteria for physical exercise limitations and complete retirement from sports are provided. **Keywords:** sports, primary arterial hypertension, hypotensive drugs.

Связь между уровнем артериального давления (АД) и спортивной тренированностью человека известна давно. Артериальная гипотензия как физиологическая адаптация организма к регулярным и интенсивным физическим нагрузкам — один из компонентов классической триады «физиологического спортивного сердца»: брадикардия, умеренная дилатация правых камер сердца и артериальная гипотензия. Известно, что тренировки, включающие силовые упражнения, могут приводить к значительному повышению АД непосредственно в момент выполнения комплекса упражнений. Все виды упражнений (в том числе силовые) приводят к снижению и систолического, и диастолического АД в покое, в целом снижая риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и являясь профилактическим (и даже лечебным) мероприятием в отношении артериальной гипертензии (АГ). Не только спорт, но и однократные физические нагрузки также вызывают снижение АД (после-нагрузочная артериальная гипотензия, которая сохраняется в течение нескольких часов после окончания нагрузки) [14].

Связь между занятиями различными видами спорта и дальнейшим риском развития

эссенциальной АГ (ЭАГ) изучали в многочисленных исследованиях, просуммированных в синопсисе «Exercise and Hypertension», выпущенном Американским колледжем спортивной медицины (American College of Sports Medicine) в 2004 г. [26]. В ходе исследования Osaka Health Survey было показано, что продолжительность пеших прогулок и наличие у человека хобби, связанного с физической активностью, снижают риск ЭАГ у мужчин европеоидной расы [23]. Аналогичные данные были получены в ходе других исследований [9, 10, 25].

Известен положительный эффект от динамических физических нагрузок при уже сформированной ЭАГ. В работах, включавших мета-анализ 29 [10], 44 [21] и 54 [36] рандомизированных контролируемых исследований, было показано снижение АД под действием постоянных аэробных физических упражнений, таких как ходьба, бег трусцой, велосипедные прогулки. Тем не менее, в каждом исследовании эффект был выражен в разной степени и зависел от исходного АД, пола, возраста, тренировочных программ и других факторов. В частности, было выявлено, что эффект в большей степени выражен у людей с более высоким исходным уровнем АД. Также было показано, что интенсивность упражнения не влияет на выраженность гипотензивного эф-

Адрес для переписки: lutfullin@list.ru

фекта, а физические нагрузки низкой интенсивности лучше снижают АД.

Как уже было сказано выше, не только длительные динамические упражнения, но и однократные динамические нагрузки также снижают АД. Этот феномен обычно обозначают термином «посленагрузочная артериальная гипотензия» (postexercise hypotension). Его обнаруживают и у здоровых [7, 8], и у людей, страдающих АГ [17, 27, 30, 32], в большей степени он выражен у последних. По результатам разных исследований, гипотензивный эффект сохраняется от 4 до 22 ч.

Гипотензивный эффект в меньшей степени характерен для силовых (статических) физических упражнений. Согласно результатам мета-анализа контролируемых исследований, влияние длительных эксцентрических и концентрических статических упражнений на АД весьма противоречиво, гипотензивный эффект выражен меньше, чем эффект динамических упражнений, и составляет в среднем 3 мм рт.ст. и для систолического, и для диастолического АД [10]. Что касается изометрических силовых упражнений, ограниченное количество доказательных исследований выявило гипотензивный эффект у людей с повышенным АД, в то время как у людей с нормальным АД гипотензивного эффекта обычно нет [28].

В отличие от динамических нагрузок, однократные статические нагрузки, как правило, не снижают АД. В ходе сравнительного исследования людей с разным уровнем физической подготовки было показано, что статические нагрузки не приводят к снижению АД по результатам суточного мониторингирования [29].

Интересен тот факт, что реакцию человека на физическую нагрузку можно использовать в качестве критерия прогноза развития ЭАГ в дальнейшей жизни. Так, по результатам Фремингемского исследования в ходе 8-летнего каппа-наблюдения было установлено, что чрезмерное повышение АД во время нагрузочного тестирования (гипертензивный ответ на нагрузку) — достоверный и независимый предиктор развития ЭАГ и у мужчин, и у женщин [31]. Существует другое исследование, указывающее, что высокое АД в периоде восстановления после выполненного упражнения является предиктором ЭАГ [20]. Аналогичные данные были получены и для детей [13]. В норме АД повышается в большей степени у мужчин, чем у женщин, и зависит от возраста. В зависимости от протокола нагрузочного тестирования нормой может считаться повышение систолического АД до 210 мм рт.ст. у молодых мужчин и до 180 мм рт.ст. у молодых женщин. Диастолическое АД при нагрузочном тестировании обычно остаётся в пределах нормы [2].

Таким образом, большинство видов физических упражнений снижает риск развития ЭАГ, а повышение физической активности может быть эффективным методом контроля АД. С этой целью в первую очередь необходимо реко-

мендовать аэробные динамические физические нагрузки (виды спорта, тренирующие выносливость) низкой степени интенсивности.

Тем не менее, сегодня оценка спортсмена (особенно профессионального) как абсолютно здорового человека, имеющего низкий риск сердечно-сосудистых заболеваний, осталась в прошлом. Пересмотрена и роль спорта в отношении здоровья. Правильнее будет сказать, что «спорт — это лекарство, и, как любое лекарство, его можно безопасно использовать только под наблюдением врача» [11].

Сегодня показано, что спортсмены могут иметь те же факторы риска развития АГ, что и вся популяция. В частности, это касается злоупотребления алкоголем и курения. В проведённом в Ирландии исследовании на 960 молодых спортсменах (членах спортивного общества) было установлено, что участники исследования злоупотребляли алкоголем чаще, чем средняя выборка по стране (среднее потребление алкоголя составило 12,5 л на человека в год), а также часто курили (8,2% опрошенных) [24].

Помимо факторов риска развития АГ, характерных для всей популяции, у спортсменов и людей с высокой физической активностью существует ряд специфических факторов риска. Вот некоторые из них [4, 19, 23]:

- высокий уровень потребления натрия;
- частые стрессы (в том числе во время спортивных соревнований);
- злоупотребление алкоголем;
- использование наркотических веществ (особенно симпатомиметиков, таких как эфедрин или кокаин);
- использование анаболических стероидов, андрогенов, гормонов роста и различных стимуляторов;
- принадлежность к негроидной расе.

Тем не менее, несмотря на определённый риск развития АГ у спортсменов, рутинное исключение АГ проводят не всегда адекватно. В исследовании Leyk и соавт. [15] на выборке из бегунов на длинные дистанции было показано, что 17,3% спортсменов и 22,0% спортсменок никогда не измеряли АД, несмотря на то, что измерение АД входит как в европейские, так и в американские стандарты обследования молодых атлетов до начала занятий спортом, разработанные с целью профилактики случаев внезапной смерти [24].

АГ может быть связана с высоким риском развития желудочковых аритмий, однако самостоятельной причиной внезапной смерти молодых спортсменов во время соревнования не является. Однако необходимо иметь в виду, что АГ у спортсмена патофизиологически тесно связана с развитием гипертрофической кардиомиопатии, которая становится причиной более трети всех случаев внезапной смерти молодых спортсменов в США [18]. В частности, было показано, что чем существеннее подъём АД в момент выполнения силового упражнения, тем выше индекс массы

Таблица 1

Классификация видов спорта по характеру их влияния на сердечно-сосудистую систему  
(Mitchell J.H. и соавт., 1994)

		Динамический компонент (оценивают по уровню максимального потребления кислорода – max O <sub>2</sub> )		
		А. Низкодинамичные, <40% max O <sub>2</sub>	В. Среднединамичные, 40–70% max O <sub>2</sub>	С. Высокодинамичные, >70% max O <sub>2</sub>
Статический компонент (оценивают по степени максимального мышечного сокращения – MVC)	I. Низкостатичные, <20% MVC	Боулинг, крикет, гольф, бильярд, пулевая стрельба	Настольный теннис, теннис (парный), волейбол, бейсбол, фехтование	Бадминтон, спортивная ходьба, бег (марафон), лыжный спорт, сквош, хоккей на траве, теннис (одиночный), спортивное ориентирование
	II. Среднестатичные, 20–50% MVC	Автогонки, конный спорт, ныряние, мотоциклетный спорт, спортивная гимнастика, каратэ/дзюдо, парусный спорт, стрельба из лука	Прыжки, фигурное катание, кросс, бег (спринт), синхронное плавание, регби, серфинг, американский футбол	Баскетбол, биатлон, хоккей на льду, регби, футбол, кросс, бег на средние и длинные дистанции, фигурное катание, плавание, теннис, гандбол
	III. Высокостатичные, >50% MVC	Бобслей, водные лыжи, тяжёлая атлетика, метание ядра, скалолазание, виндсерфинг, боевые искусства	Бодибилдинг, борьба, горные лыжи, сноубординг	Бокс, каное, велосипедный спорт, десятиборье, гребля, конькобежный спорт, триатлон
Виды спорта с повышенным риском синкопе		Автогонки, конный спорт, ныряние, мотоциклетный спорт, бобслей, водные лыжи, метание ядра, скалолазание, виндсерфинг, скоростной спуск, велосипедный спорт, триатлон		

миокарда левого желудочка у детей, занимающихся футболом, велоспортом и каякингом (сплавом по реке на каяке) [12]. Аналогичные результаты, указывающие на связь высокого АД с высоким индексом массы миокарда левого желудочка у юных спортсменов (гребцов), были получены и в других исследованиях [3].

При оценке АД у спортсменов должны быть использованы те же критерии нормального, высокого нормального и повышенного АД, что и у остальных людей. Согласно рекомендациям Американского колледжа кардиологов, принятым в 2004 г. на 36-й конференции в Бетесде (США) [19], а также согласно рекомендациям Всероссийского научного общества кардиологов [1], в отношении спортсменов с повышенным АД следует придерживаться следующей тактики.

1. Необходима оценка АД до начала занятий спортом. При обнаружении высоких значений АД при офисных измерениях (в клинике), необходимо провести «внеофисные» измерения для исключения АГ «белого халата». Спортсменам с высоким нормальным АД рекомендуют нормализацию образа жизни; данное состояние не считают показанием к отводу от занятий спортом. Спортсменам, имеющим АГ, необходимо провести эхокардиоскопию. В случае обнаружения гипертрофии миокарда левого желудочка, выходящей за рамки «физиологического спортивного сердца», необходимо исключить занятия спор-

том вплоть до нормализации АД с применением адекватной медикаментозной гипотензивной терапии.

2. При выявлении АГ I степени без гипертрофии миокарда и сопутствующих заболеваний сердца участие в спортивных соревнованиях не ограничивают. Таким спортсменам необходимо измерять АД не реже 1 раза в 2–4 мес (или чаще, если это нужно) для оценки влияния занятий спортом на уровень АД.

3. Спортсменам с АГ II степени даже без гипертрофии миокарда или сопутствующих заболеваний сердца должны быть запрещены виды спорта с высоким статическим компонентом (IIA–IIIC по классификации Mitchell J.H. и соавт., 1994 [22]) до тех пор, пока уровень АД не будет нормализован медикаментозными и немедикаментозными методами (табл. 1).

4. Все принимаемые спортсменом препараты должны быть зарегистрированы в соответствующем государственном органе для получения разрешения к использованию при необходимости (Therapeutic use exemption).

5. При наличии у спортсмена с АГ сопутствующего сердечно-сосудистого заболевания вопрос о допуске его участия в спортивных соревнованиях, как правило, решают, исходя из вида и тяжести сопутствующего заболевания.

Несомненно, повышенное АД у спортсмена – такое же патологическое состояние, которое не

обходимо купировать, как и у людей, не занимающихся спортом. Помимо повышенного риска повреждения органов-мишеней и сердечно-сосудистых осложнений, АГ у спортсмена чревата снижением спортивных достижений [21].

При назначении спортсмену медикаментозной гипотензивной терапии необходимо учитывать три специфических аспекта:

- исключение из терапии препаратов, входящих в список допингов;
- необходимость учёта влияния терапии на спортивную производительность;
- учёт приёма пациентом других препаратов, снижающих эффект гипотензивной терапии (например, частый приём спортсменами нестероидных противовоспалительных препаратов, снижающих эффект ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента, диуретиков и β-адреноблокаторов).

Согласно рекомендациям Всемирного антидопингового агентства на 2012 г., допингом считают диуретики всех групп, в том числе используемые для лечения АГ: индапамид, тиазидные диуретики, фуросемид, спиронолактон и др. [34].

Использование β-адреноблокаторов с гипотензивной целью у спортсменов нецелесообразно с точки зрения фармакодинамики этих препаратов, приводящей к снижению сердечного выброса и физической производительности, а также вероятности развития гипогликемических состояний [35].

Согласно рекомендациям Всемирного антидопингового агентства на 2012 г., β-адреноблокаторы также могут считаться допингом для некоторых видов спорта. Эти лекарственные средства нельзя использовать непосредственно во время соревнования спортсменам, занимающимся аэробикой, автомобильным спортом, бильярдом и снукером, бодибилдингом и скелетоном (вид санного спорта), буги (петанком), брэджем, кёрлингом, дартсом, гольфом, мотоспортом, пентатлоном (со стрельбой), катерным спортом, боулингом и кеглями, борьбой, некоторыми видами лыжного спорта и сноубординга, некоторыми видами парусного спорта. β-Адреноблокаторы нельзя использовать ни во время, ни вне соревнований спортсменам, занимающимся стрельбой (в том числе стрельбой из лука).

Ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента можно назначать спортсменам. Эти лекарственные средства считают препаратами первой линии для гипотензивной терапии у людей с высокой физической активностью, они не влияют на эффективность соревновательного и тренировочного процесса [5, 33].

Блокаторы кальциевых каналов могут вызывать ряд нежелательных для спортсмена эффектов, таких как рефлекторная тахикардия, задержка жидкости (отёк стоп и голеней), сосудистые головные боли. Кроме того, существует теория, утверждающая, что приём блокаторов кальциевых каналов может привести к развитию «синдрома обкрадывания» скелетной мускулатуры

(за счёт системной вазодилатации) со снижением лактатного порога [16], однако такая точка зрения требует дальнейших доказательств.

Тем не менее, блокаторы кальциевых каналов (особенно дигидропиридиновые — амлодипин, нифедипин) не оказывают отрицательного влияния на спортивную производительность атлета, и их часто используют как препараты первой линии (особенно у спортсменов негроидной расы в странах Запада) [5].

Таким образом, диагностику и лечение ЭАГ у спортсменов следует проводить с учётом некоторых особенностей, характерных для этого контингента, таких как вопросы допингового контроля и спортивного допуска к тренировкам и соревнованиям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Всероссийское научное общество кардиологов. Национальные рекомендации по допуску к занятиям спортом и участию в соревнованиях спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2011. — Т. 7, №6 (приложение). — С. 2-60.
2. Михайлов В.М. Нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ: велоэргометрия, тредмилл-тест, степ-тест, ходьба. — Иваново: Талка, 2008. — 548 с.
3. Смоленский А.В., Золотых С.Ю., Михайлова А.В. и др. Морфофункциональные отличия юных гребцов с повышенным уровнем артериального давления // Физиол. чел. — 2010. — №4. — С. 15-19.
4. Федотова И.В., Стаценко М.Е. Сравнительная оценка психоэмоционального состояния и уровня стрессогенности у бывших и действующих спортсменов // Вест. новых мед. технол. — 2009. — №4. — С. 95.
5. Chick T.W., Halperin A.K., Gacek E.M. The effect of antihypertensive medications on exercise performance: a review // Med. Sci. Sports Exerc. — 1988. — Vol. 20. — P. 447-554.
6. Fagard R.H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training // Med. Sci. Sportsexerc. — 2001. — Vol. 33 (suppl.). — P. 484-494.
7. Forjaz C.L., Matsudaira Y., Rodrigues F.B. et al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans // Braz. J. Med. Biol. Res. — 1998. — Vol. 31. — P. 1247-1255.
8. Franklin P.J., Green D.J., Cable N.T. The influence of thermoregulatory mechanisms on post-exercise hypotension in humans // J. Physiol. — 1993. — Vol. 470. — P. 231-241.
9. Haapanen N., Mäkelä P., Vuori I. et al. Association of leisure-time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle-aged men and women // Int. J. Epidemiol. — 1997. — Vol. 26. — P. 739-747.
10. Halbert J.A., Silagy C.A., Finucane P. et al. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials of 4 weeks or longer // J. Hum. Hypertens. — 1997. — Vol. 11. — P. 641-649.
11. Heggie V.A. Century of cardiomyopathy: exercise and the heart c. 1880-1980 // Soc. Hist. Med. — 2010. — Vol. 23. — P. 280-298.
12. Iglesias Cubero G. Left ventricular mass index and sports: the influence of different sports activities and arterial blood pressure // Int. J. Cardiol. — 2000. — Vol. 75, N 2-3. — P. 261-265.
13. Kelley G.A., Kelley K.S. Progressive resistance exercise

and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Hypertens.* — 2000. — Vol. 35. — P. 838–843.

14. Lee C.D., Folsom A.R., Blair S.N. Physical activity and stroke risk: a meta-analysis // *Stroke.* — 2003. — Vol. 34. — P. 2475–2481.

15. Leyk D., Rither T., Wunderlich M. et al. Utilization and implementation of sports medical screening examinations: survey of more than 10 000 long-distance runners // *Dtsch. Arztebl. Int.* — 2008. — Vol. 105. — P. 609–614.

16. Lund-Johansen P. Haemodynamics in essential hypertension // *Clin. Sci. [Colch.]*. — 1980. — Vol. 59, suppl. 6. — P. 343–354.

17. Macdonald J.R., Rosenfeld J.M., Tarnopolsky M.A. et al. Postexercise hypotension is sustained during subsequent bouts of mild exercise and simulated activities of daily living // *J. Hum. Hypertens.* — 2001. — Vol. 15. — P. 567–571.

18. Maron B.J. Sudden death in young athletes // *N. Engl. J. Med.* — 2003. — Vol. 349. — P. 1064–1075.

19. Maron J., Douglas P. Eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities — general considerations // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2005. — Vol. 45. — P. 1318–1321.

20. Matsukawa T., Mano T., Gotoh E., Ishii M. Elevated sympathetic nerve activity in patients with accelerated essential hypertension // *J. Clin. Invest.* — 1993. — Vol. 92. — P. 25–28.

21. Missault L., Duprez D., de Buyzere M. et al. Decreased exercise capacity in mild essential hypertension: non-invasive indicators of limiting factors // *J. Hum. Hypertens.* — 1992. — Vol. 6. — P. 151–155.

22. Mitchell J.H., Haskell W., Snell P., van Camp S.P. Task force 8: classification of sports // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2005. — Vol. 45, N 8. — P. 1364–1367.

23. Niedfeldt W. Managing hypertension in athletes and physically active patients // *Am. Fam. Physician.* — 2002. — Vol. 66. — P. 445–453.

24. O'Farrell A., Allwright S., Kenny S. et al. Alcohol use among amateur sportsmen in Ireland // *BMC Research Notes.* — 2010. — N 3. — P. 313.

25. Pereira M.A., Folsom A.R., McGovern P.G. et al. Physical activity and incident hypertension in black and white

adults: the atherosclerosis risk in communities study // *Prev. Med.* — 1999. — Vol. 28. — P. 304–312.

26. Pescatello L.M., Franklin B.A., Fagard R. et al. Exercise and hypertension. *Medicine&science in sports&exercise* // *J. Amer. Coll. Sports Med.* — 2004. — Vol. 36, N 3. — P. 533–553.

27. Quinn T.J. Twenty-four hour, ambulatory blood pressure responses following exercise: impact of exercise intensity // *J. Hum. Hypertens.* — 2000. — Vol. 14. — P. 547–553.

28. Ray C.A., Carrasco D.I. Isometric handgrip training reduces arterial pressure at rest without changes in sympathetic nerve activity // *Am. J. Physiol. Heartcirc. Physiol.* — 2000. — Vol. 279. — P. 245–249.

29. Roltsch M.H., Mendez T., Wilund K.R., Hagberg K.M. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women // *Med. Sci. Sportsexerc.* — 2001. — Vol. 33. — P. 881–886.

30. Ronda M.U., Alves M.J., Braga A.M. et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2002. — Vol. 39. — P. 676–682.

31. Singh J.P., Larson M.G., Manolio T.A. et al. Blood pressure response during treadmill testing as a risk factor for new-onset hypertension: the Framingham Heart Study // *Circulation.* — 1999. — Vol. 99. — P. 1831–1836.

32. Taylor-Tolbert N.S., Dengel D.R., Brown M.D. et al. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension // *Am. J. Hypertens.* — 2000. — Vol. 13. — P. 44–51.

33. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure // *Arch. Intern. Med.* — 1997. — Vol. 157. — P. 2413–2446.

34. The World Anti-Doping Code. The 2011 prohibited list International Standart. — <http://www.usada.org/prohibited-list/> (доступ свободный).

35. Vanhees L., Defoor J.G., Schepers D. et al. Effect of bisoprolol and tenolol on endurance exercise capacity in healthy men // *J. Hypertens.* — 2000. — Vol. 18. — P. 35–43.

36. Whelton S.P., Chin A., Xin X., He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials // *Ann. Intern. Med.* — 2002. — Vol. 136. — P. 493–503.