

НАГРУЗОЧНЫЕ ТЕСТЫ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.

ЛЕКЦИЯ 2. ПРОБА С ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

В.Г. Вилков

В предыдущей лекции приведены данные о широком распространении артериальной гипертензии (АГ) и значительной доле больных с ранними стадиями заболевания, рассмотрена роль ранней диагностики АГ и ее недостаточная эффективность в настоящее время [7]. Там же в свете существующих представлений об этиологии и патогенезе АГ обсуждено применение в целях диагностики ранней и скрытой патологии показателей центральной гемодинамики при нагрузочных тестах.

Для диагностики АГ при постоянно превышающем границу нормы уровне артериального давления (АД) достаточно традиционного измерения этого показателя в состоянии покоя. Значительно более сложная задача возникает, если у больного со слабовыраженным и непостоянным повышением АД отсутствуют характерные для АГ вторичные изменения в органах.

Проба с динамической физической нагрузкой (ФН) является одним из наиболее широко используемых методов функционального исследования сердечно-сосудистой системы, многие лечебно-профилактические учреждения проводят ее для диагностики коронарной недостаточности. Разработка эффективных способов ранней диагностики АГ с использованием этой пробы позволит решать обе задачи без дополнительных затрат на оборудование и обучение персонала.

В настоящей лекции рассматривается использование для диагностики ранней и скрытой АГ основных показателей центральной гемодинамики при дозированной ФН.

Вопрос о преимуществах динамической и статической ФН при диагностике АГ однозначно не решен, типично осторожное заключение о возможности замены динамической нагрузки статической [26], в публикациях преобладает описание фактических данных об изменениях гемодинамики при различных нагрузках [23, 10, 50, 38]. Величины сдвигов сердечного выброса и частоты сердечных сокращений (ЧСС) при статической нагрузке заметно меньше по сравнению с динамической [4]. Преимуществами динамической субмаксимальной ФН при диагностике ранних стадий АГ являются значительная выраженность гемодинамических сдвигов, линейный характер связи между величинами важнейших показателей центральной гемодинамики и интенсивностью воздействия, физиологичность данной пробы, возможность ее много-

целевого применения, наличие во многих лечебно-профилактических учреждениях необходимого оборудования и обученного персонала в связи с широким использованием электрокардиографической велоэргометрической пробы для выявления коронарной недостаточности.

При динамической ФН наблюдается выраженное увеличение систолического АД (САД) - до 220-250 мм рт.ст., ЧСС - до 170-200 уд·мин⁻¹ и минутного объема - до 40 л·мин⁻¹. Направленность сдвигов диастолического АД (ДАД) и общего периферического сопротивления сосудов (ОПС) может быть различной, ударный объем при ФН в положении лежа изменяется незначительно, в положении сидя он увеличивается [18, 20, 16, 4, 50, 58, 28, 53, 61, 51, 64]. У здоровых людей ОПС при ФН как правило снижается, для ДАД у них более характерна тенденция к снижению [58, 28]. При АГ у части больных описано повышение ОПС и тенденция к увеличению ДАД [50, 61, 51]. Связь между мощностью ФН и величинами потребления кислорода, минутного объема, САД, ЧСС, а также между последними практически линейна в диапазоне субмаксимальных нагрузок [14, 44].

Описанные выше изменения центральной гемодинамики в значительной степени связаны с усилением симпатических влияний [27, 66, 69, 29], при небольшой мощности ФН может играть роль и снижение парасимпатических влияний [39, 29]. В уменьшении ОПС при ФН важную роль играет расширение артериол, обусловленное метаболическими процессами в работающих мышцах [65], что подтверждается данными о менее выраженном увеличении АД в артериях работающих конечностей по сравнению с неработающими [4]. Процессы констрикции и дилатации в различных сосудистых областях контролируются местными механизмами, регулирующими выброс катехоламинов, ангиотензина II, вазопрессина, различных сосудорасширяющих метаболитов [35]. Увеличение ОПС при ФН у больных АГ связывают с присущей этому заболеванию гипертрофией сосудистой стенки [33].

Усиление симпатических влияний играет важную роль и в патогенезе ранних стадий эссенциальной АГ, что подтверждается данными биохимических, электрофизиологических и фармакологических исследований, прямой регистрации активности симпатических нервов и нейрохимических исследований регионального выделения норадреналина [46, 24, 52, 29, 32]. Это позволяет предполагать перспективность ФН в качестве провокационного теста при АГ ранних стадий.

Использование пробы с динамической ФН позволяет наряду с АГ диагностировать другую скрытую патологию сердечно-сосудистой системы, в частности коронарную недостаточность и нарушения ритма сердца [3, 33], а также объективно оценивать уровень физической тренированности и давать обоснованные рекомендации по борьбе с гипокинезией. Поэтому

включение данной пробы в схему функционального обследования целесообразно с организационной точки зрения.

В течение многих лет неоднократно высказывалось мнение о перспективности применения пробы с ФН для совершенствования диагностики АГ [68, 47, 48, 56, 1]. В ряде проспективных исследований показана эффективность этого теста для прогнозирования развития в будущем АГ [68, 12, 31, 37, 11, 67, 41, 62] и обусловленных этим заболеванием поражений органов-мишеней [40, 59], хотя другие исследователи считают, что проба с ФН не несет добавочной информации по сравнению с АД в покое [57, 33].

Мнения относительно диагностической ценности пробы с ФН при уже существующей АГ также расходятся. Согласно одной точке зрения, абсолютные величины АД при ФН выше у больных АГ, однако прирост АД у них и здоровых пропорционально одинаков и поэтому данная проба не улучшает результаты диагностики АГ по сравнению с АД в покое [63, 9, 50]. Другие исследователи считают пробу с ФН полезной для диагностики АГ, в том числе на ранних стадиях заболевания [55, 37, 47, 58, 11, 28, 49, 56].

В большинстве публикаций приводятся данные об изменениях гемодинамики при ФН, полученные посредством изучения средних величин в группах [20, 19, 8, 15, 22, 64, 1].

Критерии гипертензивной реакции отдельного индивида на динамическую ФН сильно различаются у разных авторов [45]. В большинстве случаев используют фиксированные величины АД, в частности максимальные величины САД 200 - 230 мм рт.ст. или ДАД 95 - 105 мм рт.ст., САД при нагрузке мощностью 100 Вт более 200 мм рт.ст. и т.п. [30, 36, 31, 37, 67, 49, 56]. Некоторые авторы предлагают использовать точку на кривой распределения величин АД при ФН в сопоставимой группе здоровых людей, в частности сумму средней и стандартного отклонения [37] или удвоенного стандартного отклонения [47, 64]. В качестве критерия гипертензивной (пограничной) реакции на ФН предлагают также величины САД и ДАД, превышающие пределы их колебаний у здоровых более (не более) чем на 10 и 5 мм рт.ст. соответственно [15]. *Neck H.* и соавт. [42] предложен критерий, учитывающий мощность нагрузки на велоэргометре, возраст, пол и вес исследуемого.

В целом можно заключить, что описанные в литературе критерии чаще всего используют величину САД при ФН пороговой или фиксированной мощности (обычно 100 Вт). Авторы как правило не приводят данных о диагностической эффективности (чувствительности, специфичности, ошибках I и II рода и т.п.) предлагаемых ими критериев, а также результатов сравнения информативности для диагностики АГ величин АД при ФН и в покое. Складывается впечатление, что занимавшимся этой проблемой исследователям не удалось существенно

улучшить результаты диагностики АГ при использовании пробы с ФН в дополнение к тем же показателям гемодинамики в покое, хотя мы не обнаружили работ, в которых такой вывод приведен в явном виде и аргументирован результатами адекватного статистического анализа. Это может быть связано с предпочтением положительных результатов как со стороны самих исследователей, так и со стороны определяющих редакционную политику лиц. Так, анализ публикаций в большом числе медицинских журналов мира показал, что вероятность опубликования представленных в редакцию равноценных работ, содержащих положительный и отрицательный результат, относится как 4,5 к 1 [34].

Проведенные нами исследования показали, что абсолютные величины основных показателей центральной гемодинамики при ФН фиксированной мощности и субмаксимальной, а также их сдвиги относительно исходного состояния малоперспективны для диагностики ранних стадий АГ у лиц без явного повышения АД в покое при изолированном использовании этих показателей. Применение многомерных методов, в частности множественной логистической регрессии для двоичного ответа, позволило значительно улучшить результаты диагностики у описанного контингента больных. В диагностических моделях в качестве переменных использовали параметры индивидуальных зависимостей САД и ЧСС от мощности ФН, максимальные САД и ДАД при ФН, а также отклонения этих показателей от исходных величин АД и ЧСС [5]. У лиц с ранними стадиями АГ и нормальным или пограничным уровнем АД в покое указанный способ обеспечивает чувствительность, специфичность и долю правильных предсказаний в среднем на уровне 76 – 80% при использовании велоэргометрической пробы в положении сидя. Аналогичные показатели при велоэргометрической пробе в положении лежа приблизительно на 10 % ниже [6].

Относительно методики проведения пробы с ФН для диагностики АГ целесообразно отметить следующее.

В нашей стране в клинических условиях чаще применяют субмаксимальную ступенчато возрастающую ФН на велоэргометре в положениях тела сидя или лежа [17]. Степ-тест явно проигрывает по качеству регистрации гемодинамических показателей, мощность нагрузки при нем слишком мала, точное измерение АД во время степ-теста возможно только инвазивным методом [3, 43]. Тредмил-тест в сравнении с велоэргометрией имеет как недостатки, так и преимущества, однако он мало распространен в нашей стране, оборудование для него является более дорогостоящим. Непрерывно возрастающая нагрузка использовалась некоторыми авторами [64], но убедительные доказательства ее преимуществ отсутствуют, имеются данные о лучшей воспроизводимости ступенчато возрастающей ФН [54], многие модели велоэргометров не по-

зволяют проводить непрерывно возрастающую нагрузку. Максимальную и околомаксимальную нагрузку не рекомендуется применять у больных людей [17].

Используются различные протоколы диагностической пробы с ФН, однако наилучший до сих пор не найден [58]. При диагностике АГ следует стремиться к максимальной стандартизации условий исследования для уменьшения вариабельности показателей гемодинамики.

Практически важен вопрос о продолжительности нагрузки данной мощности. Показано, что при малых и умеренных нагрузках плато АД достигается через 3 мин, при более тяжелых нагрузках - через 2 мин, для ЧСС соответствующие промежутки времени равны 1 и 2 мин [13, 55]. Для ЧСС термин “стабильное состояние” следует понимать условно, поскольку всегда имеет место медленный “дрейф” этого показателя [13, 2]. Большинство авторов использовали ФН с продолжительностью ступени от 3 до 5 мин [21, 55, 43, 53].

Прирост мощности на очередной ступени нагрузки сильно варьирует в разных исследованиях, как правило от 25 Вт и более, с точки зрения уменьшения вариабельности показателей гемодинамики предпочтительно более плавное наращивание нагрузки [43].

На гемодинамику при ФН влияют время суток и интервал времени после приема пищи [25, 3], шум [56], характер дыхания (ртом или носом) [60].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Автандилов А.Г.* Артериальная гипертензия у подростков мужского пола. – М.: Российская медицинская академия последипломного образования, 1997. - 285 с.
2. *Алексеев В.М., Коц Я.М.* Изменения в частоте сердечных сокращений (пульсовый “дрейф”) на протяжении работы постоянной аэробной мощности у спортсменов и неспортсменов // Физиология человека. - 1983. - Т. 9. - № 2. - С. 316-322.
3. *Аронов Д.М.* Функциональные нагрузочные тесты. В кн.: Руководство по кардиологии. - М.: Медицина, 1982. - Т. 2. - С. 587-604.
4. *Васильева В.В., Степочкина Н.А.* Мышечная деятельность. В кн.: Физиология кровообращения: Регуляция кровообращения. - Л.: Наука, 1986. - С. 335-365.
5. *Вилков В.Г.* Способ ранней диагностики гипертонической болезни. Патент № 2102000, 1998. БИ. № 2.
6. *Вилков В.Г.* Технология диагностики артериальной гипертензии с использованием инструментальных методов исследования // Рукопись депонир. в Гос. центральной научной медицинской библиотеке, № 26023. - М., 1998. – 88 с.
7. *Вилков В.Г.* Нагрузочные тесты при диагностике артериальной гипертензии. Лекция 1. Ортостатическая проба // Южно-Российский медицинский журнал. -
8. *Волков В.С., Цикулин А.Е.* Состояние гемодинамики и микроциркуляции и их взаи-

- моотношения у больных гипертонической болезнью // Кардиология. - 1981. - Т. 21. - № 3. - С. 53-56.
9. *Евдокимова Т.А.* Изучение состояния гемодинамики и внешнего дыхания при физической нагрузке у здоровых людей и больных гипертонической болезнью. В сб.: Гемодинамика в норме и патологии. - Л., 1978. - С. 96-111.
 10. *Евдокимова Т.А., Темиров А.А., Сидорова Н.Х. и др.* Влияние статических и динамических физических нагрузок на гемодинамику при гипертонической болезни // Кардиология. - 1980. - Т. 20. - № 9. - С. 38-42.
 11. *Захаров В.Н.* Ранняя диагностика гипертонической болезни в условиях сплошной диспансеризации // Сов. медицина. - 1989. - № 5. - С. 68-70.
 12. *Зиненко Г.М.* Прогностическое значение теста с физической нагрузкой для выявления лиц с угрозой развития артериальной гипертонии (эпидемиологическое проспективное исследование) // Бюлл. ВКНЦ АМН СССР. - 1982. - Т. 5. - № 1. - С. 30-33.
 13. *Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А.* Исследование физической работоспособности у спортсменов. - М., 1974.
 14. *Карпман В.Л., Любина Б.Г.* Динамика кровообращения у спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - 135 с.
 15. *Мартынов А.И.* Клинико-гемодинамические особенности и физическая работоспособность больных гипертонической болезнью. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. - М.: Московский медицинский стоматологический институт. - 1983. - 26 с.
 16. *Москаленко Н.П., Глезер М.Г., Бабаев А.Б., Лигай Ю.С.* Возрастные особенности реакции системы кровообращения на физическую нагрузку и перемену положения тела // Здравоохранение Туркменистана. - 1982. - № 1. - С. 16-20.
 17. *О принципах проведения велоэргометрической пробы (методические рекомендации)* // Кардиология. - 1977. - № 10. - С. 147-148.
 18. *Померанцев В.П., Хоменко В.Л., Иващук А.Г., Михеев А.И.* Оценка результатов эргометрических исследований // Кардиология. - 1975. - Т. 15. - № 6. - С. 57-61.
 19. *Померанцев В.П., Мартынов А.А., Иващук Л.Г.* Некоторые показатели эргометрии при лечении больных артериальной гипертонией // Советская медицина. - 1976. - № 1. - С. 102-106.
 20. *Умидова З.И., Глезер Г.А., Янбаев Х.И., Королев Г.П.* Очерки кардиологии жаркого климата. - Ташкент: Медицина УзССР, 1975. - 397 с.
 21. *Физические тесты для оценки функциональной способности сердечно-сосудистой системы* // Хроника ВОЗ. - 1971. - Т. 25. - № 8. - С. 380-396.
 22. *Цикулин А.Е., Волков Д.В.* Толерантность к динамической и статической физиче-

- ской нагрузке у больных гипертонической болезнью // Кардиология. - 1984. - Т. 24. - № 2. - С. 113-114.
23. *Andersen L.K.* Fundamentals of exercise testing. - Geneva: WHO, 1971. - 133 p.
 24. *Anderson E.A.* Elevated sympathetic nerve activity in borderline hypertensive humans // Hypertension. - 1989. - V. 14. - P. 177-183.
 25. *Aschoff J.* Tagesperiodik der orthostatischen Kreislanfreaktion // Pflugers Arch. - 1969. - Bd. 306. - № 2. - S. 146-152.
 26. *Cantor A., Gold B., Gueron M. et al.* Isotonic (dynamic) and isometric (static) effort in the assessment and evaluation of diastolic hypertension: correlation and clinical use // Cardiology. - 1987. - V. 74. - № 2. - P. 141-146.
 27. *Christensen N.J., Brandsborg O.* The relationship between plasma catecholamine concentration and pulse rate during exercise and standing // Eur. J. Clin. Invest. - 1973. - V. 3. - № 4. - P. 299-306.
 28. *Colombo F., Porro T., del Rosso G. et al.* Cardiovascular responses to physical exercise and tyramine infusion in hypertensive and normotensive subjects // J. Hum. Hypertens. - 1989. - V. 3. - № 4. - P. 245-249.
 29. *Dabrowska B., Dabrowski A., Skrobowski A.* Parasympathetic withdrawal precedes spontaneous blood pressure elevations in women with primary hypertension // Cardiology (Basel). - 1996. - V. 87. - № 2. - P. 119-124.
 30. *Davidoff R., Scharoth C.L., Goldman A.H. et al.* Postexercise blood pressure as a predictor of hypertension // Aviat. Space Env. Med. - 1982. - V. 53. - № 6. - P. 591-594.
 31. *Dlin R.A., Hanne N., Silverberg D.S., Bar-Or O.* Follow-up of normotensive men with exaggerated blood pressure to exercise // Am. Heart J. - 1983. - V. 106. - № 2. - P. 316-320.
 32. *Esler M.* The relation of human cardiac sympathetic nervous activity to left ventricular mass: commentary // J. Hypertens. - 1996. - V. 14. - № 11. - P. 1365-1367.
 33. *Fagard R.H., Pardaens K., Staessen J.A., Thijs L.* Prognostic value of invasive hemodynamic measurements at rest and during exercise in hypertensive men // Hypertension. - 1996. - V. 28. - № 1. - P. 31-36.
 34. *Fletcher R.H., Fletcher S.W., Wagner E.H.* Clinical epidemiology - the essentials. - Baltimore: Williams and Wilkins, 1982. - 223 p.
 35. *Francis G.S.* Hemodynamic and neurohumoral responses to dynamic exercise: Normal subjects versus patients with heart disease // Circulation. - 1987. - V. 76. - Suppl. VI. - P. VI-11.
 36. *Franz I.-W., Lohmann F.W.* Die Bedeutung ergometrischer Untersuchungen bei arterieller Hypertonie // Herz. - 1982. - Bd. 7. - № 3. - S. 156-167.

37. *Franz I.-W.* Exercise hypertension: its measurement and evaluation // *Herz.* - 1987. - V. 12. - № 2. - P. 99-109.
38. *Franz I.-W.* Blood pressure response to exercise in normotensives and hypertensives // *Can. J. Sport. Sci.* - 1991. - V. 16. - № 4. - P. 296-301.
39. *Gallo Junior L., Maciel B.C., Marin-Neto J.A., Martins L.E.* Sympathetic and parasympathetic changes in heart rate control during dynamic exercise induced by endurance training in man // *Braz. J. Med. Biol. Res.* - 1989. - V. 22. - № 5. - P. 631-643.
40. *Gosse P., Desrumeau G.C., Roudaut R. et al.* Left ventricular mass in normotensive subjects. Importance of blood pressure response to activity // *Am. J. Hypertens.* - 1989. - V. 2. - № 2. - Pt. 1. - P. 78-80.
41. *Guerrera G., Melina D., Colivicchi F. et al.* Abnormal blood pressure response to exercise in borderline hypertension: A two year follow-up study. // *Am. J. Hypertension.* - 1991. - V. 4. - № 3. - Pt. 1. - P. 271-273.
42. *Heck H., Rost R., Hollmann W.* Normwerte des Blutdrucks bei der Fahrradergometrie // *Dtsch. Z. Sportmed.* - 1984. - Bd. 35. - № 7. - S. 243-249.
43. *Hollmann W.* Belastungshypertonie: Historische, physiologische und klinische Aspekte der Ergometrie // *Herz.* - 1987. - Bd. 12. - № 2. - S. 83-98.
44. *Hollmann W., Volker K., Heck H. et al.* Über das arterielle Blutdruckverhalten bei dynamischer und statischer Muskelarbeit unter Einbeziehung des atrialen natriuretischen Peptids (ANP) sowie von Neurotransmittern // *Z. Kardiol.* - 1989. - Bd. 78. - Suppl 7. - S. 211-219.
45. *Janssens J.P., Rostan A., Assimacopoulos A. et al.* Valeurs tensionnelles lors d'un test d'effort // *Schweiz. Med. Wochenschr.* - 1989. - V. 119. - № 16. - P. 508-512.
46. *Januszewicz W., Sznajderman M., Wocial B et al.* Реакция симпатической системы на ортостаз при пограничной и стабильной гипертонии // *Cor et Vasa.* - 1982. - V. 24. - № 6. - P. 430-441.
47. *Jette M., Landry F., Blumchen G.* Exercise hypertension in healthy normotensive subjects // *Herz.* - 1987. - V. 12. - № 2. - P. 110-118.
48. *Landry F., Jette M., Blumchen G.* Exercise hypertension in the perspective of systemic arterial hypertension // *Herz.* - 1987. - V. 12. - № 2. - P. 75-82.
49. *Lima E.G., Spritzer N., Herkenhoff F.L. et al.* Noninvasive ambulatory 24-hour blood pressure in patients with high normal blood pressure and exaggerated systolic pressure response to exercise // *Hypertension.* - 1995. - V. 26. - № 6. - Pt. 2. - P. 1121-1124.
50. *Lund-Johansen P.* Exercise and antihypertensive therapy // *Am. J. Cardiol.* - 1987. - V. 59. - № 2. - P. 98A-107A.
51. *Lund-Johansen P.* Twenty-year follow-up of hemodynamics in essential hypertension dur-

- ing rest and exercise // *Hypertension*. - 1991. - V. 18. - Suppl. 5. - P. III54-III61.
52. *Mancia G.* Elevating sympathetic activity in human hypertension // *J. Hypertens.* - 1993. - V. 11. - Suppl. 5. - P. S13-S19.
 53. *Michelsen S., Otterstad J.E.* Blood pressure response during maximal exercise in apparently healthy men and women // *J. Intern. Med.* - 1990. - V. 227. - № 3. - P. 157-163.
 54. *Michelsen S.* Reproducibility of cumulative work, heart rate and blood pressure response during stepwise versus continuous load increment during a maximal bicycle ergometer test // *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* - 1990. - V. 50. - № 4. - P. 409-415.
 55. *Millar-Craig M.W., Balasubramanian V., Mann S., Raftery E.B.* Use of graded exercise testing in assessing the hypertensive patient // *Clin. Cardiol.* - 1980. - V. 3. - № 4. - P. 236-240.
 56. *Mundal R., Kjeldsen S.E., Sandvik L. et al.* Exercise blood pressure predicts mortality from myocardial infarction // *Hypertension*. - 1996. - V. 27. - № 3. - Pt. 1. - P. 324-329.
 57. *Palatini P., Mos L., Munari L. et al.* Validata del test da sforzo dinamico per la diagnosi di ipertensione arteriosa // *G. Ital. Cardiol.* - 1987. - V. 17. - № 9. - P. 739-743.
 58. *Palatini P.* Blood pressure behaviour during physical activity // *Sports. Med.* - 1988. - V. 5. - № 6. - P. 353-374.
 59. *Papavassiliou D.P., Treiber F.A., Strong W.B. et al.* Anthropometric, demographic, and cardiovascular predictors of left ventricular mass in young children // *Am. J. Cardiol.* - 1996. - V. 78. - № 3. - P. 323-326.
 60. *Petruson B., Bjuro T.* The importance of nose-breathing for the systolic blood pressure rise during exercise // *Acta Otolaryngol. (Stockh)*. - 1990. - V. 109. - № 5-6. - P. 461-466.
 61. *Porro T., Colombo F., Del Rosso G. et al.* Modificazioni pressorie indotte da esercizio fisico e da infusione di tiramina in soggetti ipertesi e normotesi // *Ann. Ital. Med. Int.* - 1990. - V. 5. - № 3. - Pt 1. - P. 174-179.
 62. *Saito T., Onuma N., Yamamoto M. et al.* Exercise-loaded blood pressure and Li-Na countertransport system in the erythrocyte membrane as predictors of mild essential hypertension prognosis. // *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* - 1991. - V. 18. - № 9. - P. 611-617.
 63. *Sannerstedt R.* Hemodynamic response to exercise in patients with arterial hypertension // *Med. Sci.* - 1969. - V. 258. - № 2. - P. 70-78.
 64. *Seguro C., Sau F., Zedda N. et al.* Comportamento della pressione arteriosa durante esercizio muscolare progressivo in soggetti affetti da ipertensione arteriosa stabile // *Cardiologia*. - 1991. - V. 36. - № 11. - P. 867-877.
 65. *Shepherd J.T., Vanhoutte P.M.* The human cardiovascular system: Facts and concepts. - New York: Raven Press Publishers, 1980. - P. 91-106.
 66. *Tsunoda S., Shindo K., Shiozawa Z., Mano T.* Calf impedance plethysmographic evalua-

- tion of peripheral sympathetic nerve activity—comparison with microneurographic analysis // *Rinsho-Shinkeigaku*. - 1990. - V. 30. - № 6. - P. 621-624.
67. *Wilson M.F., Sung B.H., Pincomb G.A., Lovallo W.R.* Exaggerated pressure response to exercise in men at risk for systemic hypertension // *Am. J. Cardiol.* - 1990. - V. 66. - № 7. - P. 731-736.
68. *Wilson N.V., Mayer B.M.* Early prediction of hypertension using blood pressure // *Prev. Med.* - 1981. - V. 10. - № 1. - P. 62-68.
69. *Young D.B., Srivastava T.N., Fitzovich D.E. et al.* Potassium and catecholamine concentrations in the immediate post exercise period // *Am. J. Med. Sci.* - 1992. - V. 304. - № 3. - P. 150-153.