

7. Коркушко О. В., Шатило В. Б. Ортостатические реакции кровообращения и вегетативной регуляции у здоровых людей разного возраста // Там же.— 1989.— № 1.— С. 3—8.
8. Марков Х. М., Пинелис В. Г., Зотов Ю. А. К вопросу о нейрогенных механизмах регуляции секреции ренина // Патол. физиология и эксперим. терапия.— 1973.— № 4.— С. 22—24.
9. Пушкарёв Ю. Т., Большов В. М., Елизарова Н. А. и др. Определение сердечного выброса методом тетраполярной грудной реографии и его метрологические возможности // Кардиология.— 1977.— № 7.— С. 85—89.
10. Серебровская Ю. А. Регуляция секреции ренина // Патол. физиология и эксперим. терапия.— 1971.— № 1.— С. 86—93.
11. Closas J., Genest J., Larochelle P. Effects de la phenyl-ephreine sur le facteur natriuretique de l'oreillette et l'axe renine-aldosterone chez les sujets normaux et les sujets hypertendus essentiels // Arch. malad. caur. et vaiss.— 1988.— 81, Suppl.— P. 75—78.
12. Docherty J. R. Alterations in adrenoceptor responsiveness in aging // Age.— 10, N 3.— P. 105.
13. Duckles S. P. Influence of age on vascular adrenergic responsiveness // Blood Vessels.— 1987.— 24, N 3.— P. 113—116.
14. Oates H. F., Stoker L. M., Monaghan J. C., Stokes G. S. The beta-adrenoceptor controlling renin release // Arch. Int. Pharmacodyn.— 1978.— 234, N 2.— P. 205—213.
15. Pagani M., Lombardi F., Guzetti S. et al. Power spectral analysis of heart rate as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog // Circ. Res.— 1986.— 5, N 2.— P. 178—193.
16. Reid J. L. Alpha-adrenergic receptors and blood pressure control // Amer. J. Cardiol.— 1986.— 57, N 9.— P. 6—12.
17. Weise F., Heidenreich F., Runge V. Contributions of sympathetic and vagal mechanisms to the genesis of heart rate fluctuations during orthostatic load: a spectral analysis // J. Auton. Nerv. Syst.— 1987.— 21, N 2.— P. 127—134.

Ин-т геронтологии АМН СССР,
Киев

Материал поступил
в редакцию 20.10.90

УДК 612.13—796.091.2

А. В. Грищенко, В. А. Цыбенко

Типы кровообращения у людей с различной физической подготовкой

У практически здоровых молодых мужчин методом тетраполярной реоплетизмографии определяли значения показателей центральной гемодинамики. По значениям сердечного индекса (СИ) выделены три типа кровообращения (ТК): гипо-, эу- и гиперкинетический. Значения СИ и удельного периферического сосудистого сопротивления для крайних ТК различаются в 2 и более раз при почти одинаковом артериальном давлении (АД). У спортсменов всех трех ТК, по сравнению с людьми, не занимающимися спортом, частота сокращений сердца достоверно ниже, а ударный индекс выше, что указывает на более экономное функционирование сердца в первом случае. В результате уменьшения СИ число испытуемых спортсменов с гипокинетическим ТК возрастает. Направленность тренировочного процесса также отражается на распределении спортсменов по ТК: среди людей, тренирующих выносливость, гипокинетический ТК встречается в 4 раза чаще, а гиперкинетический, — наоборот, реже, чем у спортсменов-скоростников. Различия спортивных групп по гемодинамическим показателям определяются ТК, его соответствием определенному виду физической нагрузки и объясняются отбором спортсменов по результатам тренировок и соревнований.

© А. В. ГРИЩЕНКО, В. А. ЦЫБЕНКО, 1991

Известно, что соответствующий (СИ и кровообращение) Люди, имеющие высокое давление (СВ). В результате гиперкинетической нагрузки действие кровообращения замедляется. За последние данные условия проведения исследований с участием спортсменов, поскольку они направлены против... Целью нашей работы было изучение особенностей кровообращения у мужчин с различными типами физической подготовки.

Исследования проводились в различных условиях, имеющих отношение к возрасту и процессу тренировки. II-A — тип кровообращения с длинными периодами отдыха. II-B — тип кровообращения с короткими периодами отдыха. На основании полученных данных следовало сделать вывод о том, что на спине человека с гипокинетическим типом кровообращения нагрузка на сердце будет меньше, чем у человека с гиперкинетическим типом кровообращения. С помощью реоплетизмографии определяли значения показателей гемодинамики: сердечного индекса, ударного индекса, периферического сосудистого сопротивления, среднего артериального давления, частоты сердечных сокращений. Испытуемые были разделены на две группы: люди, занимающиеся спортом, и люди, не занимающиеся спортом. В результате уменьшения СИ число спортсменов с гипокинетическим ТК возрастает. Направленность тренировочного процесса также отражается на распределении спортсменов по ТК: среди людей, тренирующих выносливость, гипокинетический ТК встречается в 4 раза чаще, а гиперкинетический, — наоборот, реже, чем у спортсменов-скоростников. Различия спортивных групп по гемодинамическим показателям определяются ТК, его соответствием определенному виду физической нагрузки и объясняются отбором спортсменов по результатам тренировок и соревнований.

Введение

Известно, что по минутному и ударному объемам крови (МОК и УОК соответственно) и их производным — сердечному и ударному индексам (СИ и УИ соответственно) — у человека можно выделить три типа кровообращения (ТК): гипо-, эу- и гиперкинетический [2, 3, 6, 9, 10]. Люди, относящиеся к разным ТК, имеют почти одинаковое артериальное давление (АД), но существенно различающийся сердечный выброс (СВ). Вполне понятно, что сердечно-сосудистая система людей с гипо- и гиперкинетическим ТК будет по-разному реагировать на физическую нагрузку и проявлять различную устойчивость к экстремальным воздействиям. Это обстоятельство указывает на целесообразность использования такого показателя, как СИ, при профотборе на работу, связанную со значительной физической нагрузкой, в частности в спорте. За последние 10 лет выявлены и изучены ТК у спортсменов, однако эти данные не сопоставлялись с результатами, полученными при тех же условиях у людей, не занимавшихся спортом [4, 11], или сопоставление проводилось только по СИ [8]. Поэтому остается неясным, как отражаются занятия спортом на показателях центральной гемодинамики у людей с различными ТК. Неизвестно также, как распределены ТК среди спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса, поскольку очень немногочисленные данные по этому вопросу крайне противоречивы [4, 8].

Цель работы — дать количественную оценку центральной гемодинамике и изучить выраженность ТК у практически здоровых молодых мужчин одинакового возраста, не занимающихся спортом, и спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса.

Методика

Исследования проведены на 52 практически здоровых молодых мужчинах, никогда не занимавшихся спортом (I группа), и на 73 спортсменах, имевших высший спортивный разряд (I разряд и выше, II группа), в возрасте 20—23 лет. По характеру и направленности тренировочного процесса II группа была разбита, согласно Дембо [5], на подгруппы: II-A — тренировка на выносливость (легкоатлеты — бегуны на средние и длинные дистанции, лыжники-гонщики, гребцы — всего 42 человека), II-B — тренировка на развитие ловкости и силы, сложной координации движений (гимнасты, акробаты — всего 20 человек); II-B — тренировка на развитие скорости (легкоатлеты-спринтеры — всего 11 человек). Исследование проводили утром натощак в положении испытуемого лежа на спине после 15—20-минутного отдыха.

С помощью тетраполярного реоплетизмографа РПГ 2-02 и электрокардиографа ЭЛКАР-4 записывали дифференциальную реоплетизмограмму и ЭКГ, по которым рассчитывали УОК, МОК, частоту сокращений сердца (ЧСС), а также СИ, УИ и удельное периферическое сопротивление сосудов (УПСС) [1, 12]. Критерием для распределения испытуемых по ТК служило среднее значение (M) СИ и его квадратическое отклонение (σ), которое в математической статистике считается важным показателем, характеризующим выборку [7]. Именно эти показатели ($M \pm \sigma$) мы использовали для определения границ эукинетического ТК. Большие и меньшие значения в вариационном ряду, находящиеся за пределами этих границ, составили гипер- и гипокинетический ТК соответственно. Для каждого из них также определяли средние значения и их отклонения и ошибки. При таком подходе коэффициенты вариации для большинства выборок были ниже 10 %, что указывает на их однородность. Достоверность различий между выборками определяли с использованием критерия t Стьюдента [7].

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты демонстрируют широкий разброс значений по большинству показателей гемодинамики. Так, в обеих группах СИ варьировал от 1,56 до 4,42 л/мин·м², УПСС — от 1862,6 до 477,5 дин·с·см⁻⁵·м², УИ — от 24,0 до 79,9 мл/м², ЧСС — от 39 до 80 мин⁻¹. Вместе с тем, диапазон колебаний значений АД у испытуемых обеих групп сравнительно небольшой: систолическое АД — от 100 до 139 мм рт. ст., среднее — от 79 до 104 мм рт. ст. и диастолическое —

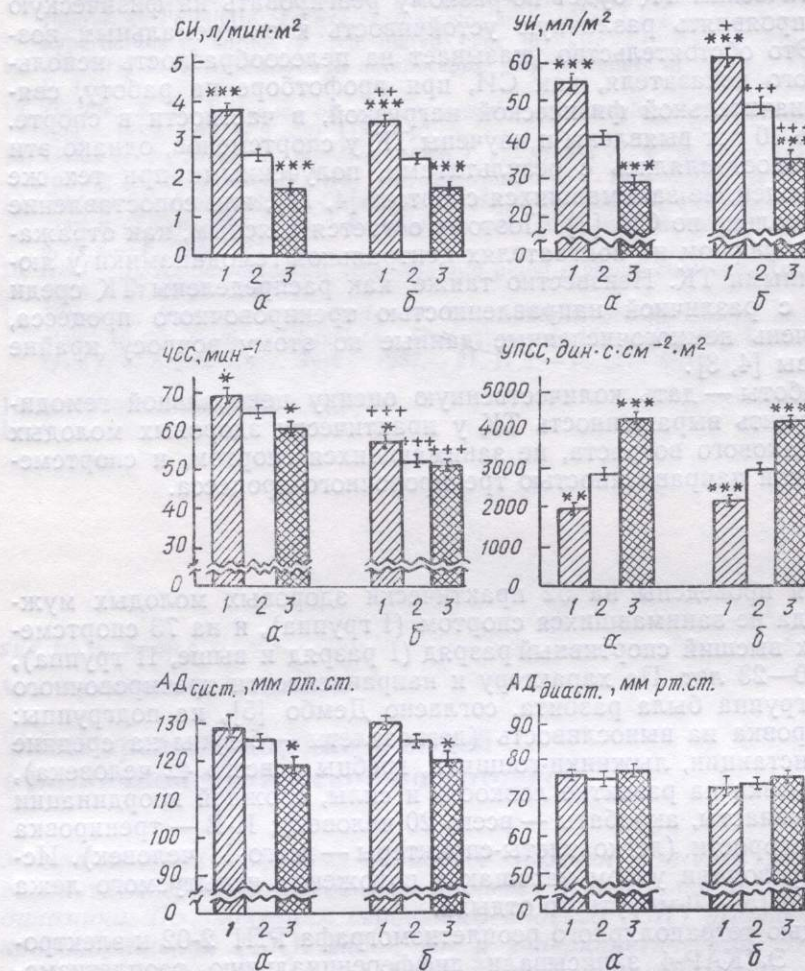


Рис. 1. Показатели гемодинамики у неспортсменов (а) и спортсменов (б) с различными типами кровообращения (ТК).

от 55 до 88 мм рт. ст. Коэффициент вариации для всей выборки по значениям СИ у людей I группы составил 28,2 %, что свидетельствует о существенной неоднородности этой выборки. Это дает основание разделить ее в соответствии с предложенным выше способом. При этом границей для эукинетического ТК стали значения СИ 1,97 и 3,37 л/мин·м². Гиперкинетический ТК включил значения СИ от 3,38 до 4,12, а гипокинетический — от 1,60 до 1,95 л/мин·м². Такое же разделение II группы испытуемых дало следующие результаты: значение СИ для эукинетического ТК — от 1,84 до 3,09 л/мин·м². Граница значений СИ для гиперкинетического ТК — от 3,10 до 3,83, и гипокинетического — от 1,83 до 1,56 л/мин·м².

Средние значения изучаемых показателей гемодинамики у людей разных групп и ТК представлены на рис. 1 (1 — гиперкинетический ТК, 2 — эукинетический ТК, 3 — гипокинетический ТК; звездочками обозна-

чена достоверность различий показателей между ТК, крестиками — между неспортсменами и спортсменами: $^{*}, +P < 0,05$; $^{**}, ++P < 0,01$; $^{***}, +++P < 0,001$), из которого видно, что статистически значимые различия имеются не только между средними значениями СИ, но и между значениями других показателей гемодинамики, разделенных по типам как в I, так и во II группах испытуемых. В обеих группах у людей, имеющих гиперкинетический ТК, ЧСС и УИ достоверно выше, а УПСС ниже, чем у испытуемых с гипо- и эукинетическим ТК. Такой же характер различий этих показателей отмечался у испытуемых с гипокинетическим и эукинетическим ТК. В то же время, среднее и диастолическое АД сколько-нибудь значимо не различается у испытуемых с различными ТК.

Полученные нами результаты свидетельствуют о неодинаковом вкладе сердечного и вазомоторного компонентов в поддержание АД у людей с различными ТК. Оптимальное среднее АД у испытуемых обеих групп с гипокинетическим ТК поддерживается преимущественно за счет высокого УПСС при низком СВ. У испытуемых с гиперкинетическим ТК среднее АД обеспечивается, главным образом, за счет увеличения СИ, который в свою очередь определяется достоверно более высокими значениями УИ и ЧСС.

Обращает на себя внимание разная выраженность связи между УИ и ЧСС, обнаруженная при корреляционном анализе результатов наших исследований. Как известно, отношения между этими показателями носят реципрокный характер. Обратная зависимость между показателями ЧСС и УИ хорошо выражена у испытуемых II группы. Коэффициент корреляции у них (при всех трех ТК) варьирует от $-0,65$ до $-0,93$ ($P < 0,01$). В I группе сильная обратная корреляция обнаружена только у испытуемых с гипокинетическим ТК ($r = -0,85$, $P < 0,01$). Испытуемые всех подгрупп, у которых проявляется тесная обратная корреляция между ЧСС и УИ, характеризуются относительно низкими значениями ЧСС. Этот факт позволяет предположить, что в данном случае, по-видимому, проявляется закон Франка—Старлинга. Чем реже ЧСС, тем больше наполнение желудочков в период диастолы, т. е. конечно-диастолическое давление, тем больше сила сокращения и соответственно УИ. При высокой частоте сердечного ритма кровенаполнение сердца уменьшается, и зависимость между ЧСС и УИ проявляется слабее. Тесная обратная корреляция между ЧСС и УИ у спортсменов независима от ТК свидетельствует о достаточно рациональной и экономной работе сердца, тогда как у неспортсменов, особенно с гиперкинетическим ТК, отсутствие такой связи указывает на менее эффективную работу сердца, режим функционирования которого не является оптимальным. Весьма вероятно, что у этой категории людей более высокая степень риска ишемических и других заболеваний сердца. Подтверждением сказанного могут служить результаты, приведенные на рис. 1 и свидетельствующие, что у спортсменов со всеми ТК УИ достоверно выше ($P < 0,001$), а ЧСС ниже, чем у людей с соответствующими ТК I группы.

Имеются некоторые различия и распределения испытуемых I и II групп по ТК. Среди спортсменов, в отличие от неспортсменов, оказалось больше людей с гипокинетическим ТК (28,8 против 23,1 %) и несколько меньше — с гипер- и эукинетическим ТК. Эти факты указывают на то, что многолетняя спортивная тренировка накладывает свой отпечаток на показатели центральной гемодинамики. В сердечно-сосудистой системе спортсменов происходит формирование нового режима функционирования, значения показателей которого приближаются к значениям показателей у неспортсменов с гипо- и эукинетическим ТК и свидетельствуют об экономизации функций системы кровообращения.

Таким образом, из приведенных результатов следует, что факторами, оптимизирующими работу сердца, являются урежение сердечного

ритма с одновременным увеличением ударного объема крови, и что гипокINETической ТК вследствие такой оптимизации работы сердца имеет большие резервные возможности сердца. Вместе с тем, необходимость поддержания более высокого сосудистого тонуса у людей с гипокINETическим ТК чревата угрозой гипертрофии мышечного слоя сосудистой стенки и развития гипертонии. В этом отношении интересно было бы изучить частоту возникновения гипертонической болезни у людей с различным ТК.

Несмотря на то, что ТК являются в значительной мере генетически детерминированными, наши результаты указывают на то, что

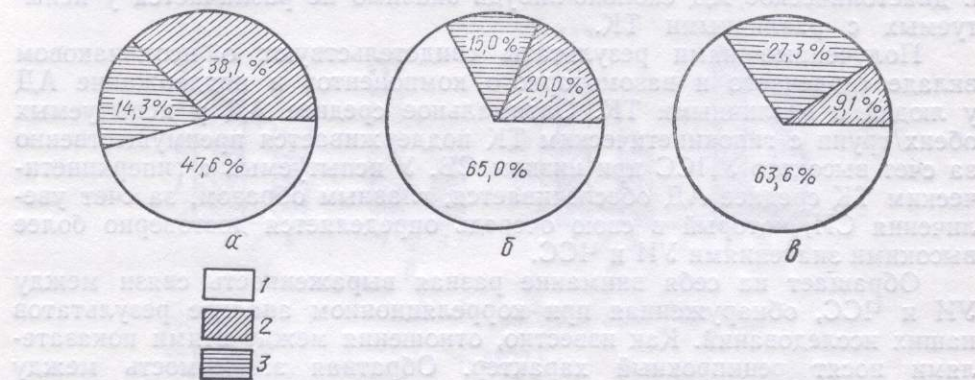


Рис. 2. Выраженность эукинетического (1), гипокINETического (2) и гиперкинетического (3) типов кровообращения у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса.

в процессе спортивной тренировки типология подвергается некоторой модификации. Возникает вопрос, как отразится различная направленность тренировочного процесса на распределении испытуемых по ТК. На рис. 2 (а — тренировка на выносливость, б — ловкость и силу, в — быстроту) представлено распределение спортсменов по подгруппам II-А, II-Б, II-В. Во всех трех подгруппах преобладают люди с эукинетическим ТК. Однако на этом фоне в подгруппе спортсменов (II-А), выполняющих преимущественно циклическую работу на выносливость, гипокINETический ТК наблюдается более чем у трети испытуемых (38,1 %), тогда как в подгруппах II-Б и II-В он встречается существенно реже и составляет 20 и 9,1 % соответственно. В подгруппе II-В больше, чем в подгруппе II-А, представлен гиперкинетический ТК (см. рис. 2).

Дембо и соавт. [4] в своей работе также отметили относительно большое число людей с гипокINETическим ТК среди спортсменов, тренирующих выносливость. Вместе с тем, у спортсменов, выполняющих работу на быстроту, они выявили абсолютное преобладание (57,8 %) гиперкинетического и полное отсутствие гипокINETического ТК. В другой работе [8], наоборот, при тренировке выносливости и быстроты отмечено преобладание гипокINETического ТК (93,8 и 73,5 % соответственно), тогда как гиперкинетический наблюдался лишь у 5,9 % скоростников, а у спортсменов, тренирующих ловкость, он отсутствовал совсем. Такое расхождение между приведенными данными и результатами наших исследований, по-видимому, связано со способом распределения массива испытуемых по ТК.

В любом случае, и цитированные данные, и результаты наших исследований позволяют говорить о том, что между выбором человеком вида спорта и типом его кровообращения существует определенная связь. Во-первых, эта связь, по-видимому, обусловлена формированием в организме спортсменов, выполняющих преимущественно циклическую работу на выносливость, состояния, которое приводит к экономизации функций, а это, вероятно, легче удается людям с гипокINETическим ТК.

Во втор...
мощнос...
время...
низме...
нагрузк...
сердечн...
лучаетс...
нервной...
что при...
отбор л...
необход...
обуслов...
ровано...
факт су...
В послн...
генетиче...
чивость...
в жизни...
ностями...
ный ин...
в отбор...
професс...
к работ...
кардиол...

Выводы

1. Распр...
кровообр...
личий в...
спортсме...
2. У...
щений...
у неспор...
артериал...
3. Р...
четкую...
процесса...
ческого...
наблюда...
теров —
4. И...
могут бы...
циализац...

A. V. Grishin

THE HEMODYNAMIC LEVEL OF

In 125 young athletes, the hemodynamic characteristics and physical training of sportsmen in different sports are compared.

Pedagogical Institute of Education, T. G. Shevchenko, Ministry of Education of Ukraine

а крови, и что
работы сердца
с тем, необхо-
а у людей с ги-
шечного слоя
шении интерес-
еской болезни

й мере генети-
от на то, что



и гипер-
ичной на-

я некоторой
направлен-
ных по ТК,
и силу, в —
подгруппам
и с эукине-
нов (II-A),
иносливость,
испытываемых
существен-
группе II-B
ческий ТК

носительно
менов, тре-
полняющих
е (57,8%)
ТК. В дру-
быстроты
% соответ-
у 5,9%
он отсут-
данными
способом

ы наших
м челове-
деленная
рованием
лическую
омизации
ским ТК.

37. № 5

Во вторых, известно, что при кратковременной нагрузке максимальной мощности, которую регулярно приходится выполнять спортсменам во время тренировки, развивающей качество быстроты (спринт), в организме совершенствуются механизмы срочной адаптации к физической нагрузке и кратковременного поддержания высокого уровня работы сердечно-сосудистой системы [4]. Это также, по-видимому, лучше получается у людей с определенными типологическими особенностями нервной системы и гиперкинетическим ТК. Поэтому, вероятнее всего, что при многолетней спортивной деятельности происходит естественный отбор людей с различными ТК на тот или иной вид спорта. Однако необходимо подчеркнуть, что наличие того или иного ТК не столько обусловлено характером спортивной тренировки, сколько детерминировано генетически. В пользу этого положения свидетельствует сам факт существования разных ТК у людей, не занимающихся спортом. В полной мере можно допустить, что различные ТК, отражающие генетическую неоднородность людей, обладают неодинаковой устойчивостью к разнообразным физическим нагрузкам, встречающимся в жизни человека [6]. Поэтому изучение связи между ТК и особенностями реагирования организма на нагрузку представляет несомненный интерес и может оказать существенную помощь не только в отборе перспективных спортсменов по специализациям, но и при профессиональном отборе на производствах с особыми требованиями к работе или при решении некоторых вопросов профилактической кардиологии.

Выводы

1. Распределение испытуемых по гипо-, эу- и гиперкинетическим типам кровообращения имеет вид соотношения 26:56:18. Достоверных различий в количественном соотношении типов кровообращения между спортсменами и неспортсменами не выявлено.
2. У спортсменов всех трех типов кровообращения частота сокращений сердца достоверно ниже, а ударный индекс выше, чем у неспортсменов, на фоне практически одинакового в обеих группах артериального давления.
3. Распределение типов кровообращения у спортсменов проявляет четкую зависимость от характера и направленности тренировочного процесса: на фоне доминирования у спортсменов всех групп эукинетического типа кровообращения у людей, тренирующих выносливость, наблюдается относительное преобладание гипокинетического, а у спринтеров — гиперкинетического типов кровообращения.
4. Исходные физиологические показатели гемодинамики людей могут быть одними из критериев профотбора, выбора спортивной специализации и кардиологического прогноза.

A. V. Grishchenko, V. A. Tsybenko

THE HEMODYNAMICS TYPES IN PERSONS WITH DIFFERENT LEVEL OF PHYSICAL TRAINING

In 125 young healthy males the cardiac output was estimated by means of tetrapolar rheoplethysmography. The marked differences were found in indices of central hemodynamics and specific peripheral resistance between the groups of sportsmen and non-sportsmen in spite of almost equal systemic arterial pressure in both groups. These differences are greatly due to the types of hemodynamics and in lesser degree — to the level of physical training and trend of sporting training.

Pedagogical Institute, Ministry
of Education of the Ukrainian SSR, Cherkassy
T. G. Shevchenko University,
Ministry of Higher and Secondary Special
Education of the Ukrainian SSR, Kiev.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брин В. Б., Зонис Б. Я. Физиология системного кровообращения.— Ростов /и Д.: Изд-во Ростов. ун-та, 1984.— 88 с.
2. Гундарев И. А., Пушкарев Ю. Т., Константинов Е. Н. О нормативах центральной гемодинамики, определяемых методом тетраполярной грудной реографии // Терап. архив.— 1983.— № 4.— С. 26—28.
3. Дембо А. Г., Земцовский Э. В. Спортивная кардиология.— Л.: Медицина, 1989.— 464 с.
4. Дембо А. Г., Земцовский Э. В., Шапкайц Ю. М. Новое в исследовании системы кровообращения спортсменов // Теор. и практ. физич. культуры.— 1989.— № 11.— С. 42—45.
5. Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте.— М.: Медицина, 1988.— 276 с.
6. Дзизинский И. А., Черняк Б. А., Кузлин С. Г., Федотченко А. А. Толерантность к физической нагрузке и особенности ее гемодинамического обеспечения у здоровых людей в зависимости от типа гемодинамики // Кардиология.— 1984.— № 2.— С. 68—73.
7. Плохинский Н. А. Биометрия.— Новосибирск: Изд-во сибир. о-я АН СССР, 1961.— 326 с.
8. Полухина Е. Л. Типы кровообращения в оценке функционального состояния сердца спортсменов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Л., 1989.— 24 с.
9. Сидоренко Г. И., Альхимович В. М., Павлова А. И. Изменения показателей кровообращения у здоровых лиц при разных уровнях физической нагрузки в зависимости от исходного типа гемодинамики // Кардиология.— 1984.— № 6.— С. 79—84.
10. Шхвацабая И. К., Константинов Е. Н., Гундаров И. А. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы // Там же.— 1982.— № 3.— С. 10—14.
11. Школьник Н. М. Тетраполярная грудная реография как метод оценки насосной функции сердца у спортсменов динамических видов спорта // Теор. и практ. физич. культуры.— 1987.— № 5.— С. 50—51.
12. Kubicek W. G., Patterson R. P., Weissol D. A. Impedance cardiography as a noninvasive method of monitoring function and other parameters of the cardiovascular system // Ann. N. Y. Acad. Sci.— 1970.— 170, N 2.— P. 724—732.

Черкас. пед. ин-т,
Киев. ун-т им. Т. Г. Шевченко
М-ва выс. и сред. спец. образования УССР

Материал поступил
в редакцию 28.11.90

УДК 612(204.1)

С. А. Гуляр, В. Н. Ильин, В. А. Рэбен, А. Л. Евтушенко, М. А. Эплер

Непрерывная неинвазивная регистрация параметров кровообращения во время проведения пробы Вальсальвы при повышенном давлении окружающей среды

В работе представлены результаты, свидетельствующие о применимости пробы Вальсальвы в качестве функциональной нагрузки для сердечно-сосудистой системы при изучении изменений регуляции кровообращения при повышенном давлении окружающей среды, а также об адекватности и большой информативности в этих условиях методов трансторакальной тетраполярной реоплетизмографии, электро- и интервалокардиографии и измерения среднего артериального давления осциллометрическим сервосистемным способом.

Введение

Исследование регуляции кровообращения при гипербарии является сложной задачей в методическом и техническом аспектах. Большинство исследователей в качестве функциональной пробы, вызывающей реакцию сердечно-сосудистой системы, используют физическую нагрузку [3, 8, 9]. При исследованиях, проводимых в барокамерах, такой прием

© С. А. ГУЛЯР, В. Н. ИЛЬИН, В. А. РЭБЕН, А. Л. ЕВТУШЕНКО, М. А. ЭПЛЕР, 1991

не вполн
ких и с
непреры
зрения,
специал
тельные
артефак
Кроме
ные для
дыхани
полнени
с физич
оценива
с разли
возника
среды [в
при пов
с отсутс
ний арте
Цел
бы Вал
парамет

Методик

Нами ис
ческим
(p_a) с
осцилло
непреры
тически
тельной
 p_a во вр
повышен
чивость.
у чело
аппарат
ИТ-87-0
териаль
виброко
не обна
исследо
вообра
давлени
трансто
интерва
измерен

Результ

Для пр
исследо
нии до
ПДК-2;
фически
5 — дат
ты; 7 —
артериа
11, 16 —
вания д
граф; 1