

Н. А. ВЛАСОВ, М. С. СПЕРАНСКАЯ, Э. М. КУТЕРМАН

ОСОБЕННОСТИ РЕАГИРОВАНИЯ КАРДИО-ВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАГРУЗКАХ У ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ

Динамика изменений напряжения регуляторных систем особенно интенсивно по данным анализа сердечного ритма изучалась при физических и умственных нагрузках [2], эмоциональном стрессе [4], в космической [8] и спортивной медицине [6], у больных ишемической болезнью сердца и функциональными нарушениями сердечно-сосудистой системы [1]. Достигнуты значительные успехи в использовании математического анализа сердечного ритма [3, 5, 9]. Выявлена определенная специфика изменений кардиоритма в различных функциональных состояниях. Однако изучению динамики сердечного ритма и артериального давления при перемене положения тела (лежа—сидя), при умственной нагрузке в положении лежа, межсистемных отношений, в частности, сердечно-сосудистой и дыхательной систем по частоте сердечного ритма и дыхания в различных функциональных состояниях не уделялось достаточного внимания.

В наших исследованиях в период дневного бодрствования у здоровых обследуемых (31 человек—16 женщин и 15 мужчин) проводилась регистрация ЭКГ для расчета по интервалам Р—Р частоты сердечного ритма, а также артериального давления и дыхания в различных функциональных состояниях и положениях тела: расслабленного (лежа, сидя) и напряженного бодрствования (умственная и физическая нагрузка). Умственная нагрузка осуществлялась в положении лежа—давалось задание непрерывно вычитать из 200 по 7 единиц; физическая нагрузка—на велоэргометре «Медикор» в течение 3 мин. со скоростью 50—60 оборотов в мин. при мощности 50—60 ватт (для мужчин). Результаты исследований подвергнуты математическому анализу с использованием ЭВМ.

Как показывает анализ, в исходном положении лежа (I) частота сердечных сокращений (ЧСС) равна $69,16 \pm 1,39$ в мин. при максимальном их значении—90 и минимальном—56 в мин.; при умственной нагрузке (II)— $77,87 \pm 2,28$, разброс 106—58. В положении сидя (III) ЧСС равна $73,48 \pm 1,49$ в мин., максимальное значение—90, минимальное—58 в мин. После физической нагрузки (IV) ЧСС нарастает

до $84,67 \pm 2,32$, разброс 120—68 в мин. Сравнение этого показателя по всем четырем ситуациям свидетельствует о нарастании частоты сердечного ритма при смене положения «лежа—сидя», при физической и умственной нагрузках ($P < 0,01$).

Одновременно проводилось измерение артериального давления, причем отдельно анализировалось систолическое, диастолическое и пульсовое давление. Систолическое давление, в исходном положении лежа равно $112,09 \pm 2,4$ мм рт. ст. (разброс 140—80), при умственной нагрузке возрастает до $120,37 \pm 3,2$ мм рт. ст. (160—90). В исходном положении сидя систолическое давление равно $111,5 \pm 2,5$ мм рт. ст. (разброс 140—80), а после физической нагрузки увеличивается до $126,03 \pm 3,3$ мм рт. ст. (160—95). При сравнении систолического давления по моделируемым состояниям выявлены достоверные его изменения при умственной ($P < 0,05$) и физической ($P < 0,01$) нагрузках. Диастолическое давление в I положении равно $71,4 \pm 2,0$ мм рт. ст., разброс 110—50 мм рт. ст.; во II— $77,03 \pm 2,1$, разброс 110—60 мм рт. ст. В III положении диастолическое давление равно $74,13 \pm 1,9$ мм рт. ст., разброс 105—50 мм; в IV положении— $75,3 \pm 1,7$ мм рт. ст., разброс 100—60 мм рт. ст. Достоверные изменения обнаружались при смене положения «лежа—сидя» ($P < 0,05$) и при умственной нагрузке ($P < 0,01$).

Пульсовое давление нарастает от $40,6 \pm 1,6$ мм рт. ст., при разбросе 60—20 в I положении до $43,3 \pm 2,0$ мм рт. ст., при разбросе 65—25 во II положении; от $37,4 \pm 1,5$ мм рт. ст., при разбросе 60—25 в III положении, до $50,6 \pm 2,7$ мм рт. ст. при разбросе 80—30 в IV положении. Анализ показал, что все эти изменения достоверны.

При исследовании межсистемных взаимоотношений по частоте дыхания и сердечного ритма изменения во всех 4 ситуациях не достигали достоверных значений.

Таблица 1

Оценка достоверности изменения исследованных показателей

Исследованные показатели	Лежа		Сидя
	умственная нагрузка	сидя	физическая нагрузка
Частота сердечного ритма	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P < 0,01$
АД систолическое	$P < 0,05$		
АД диастолическое	$P < 0,01$	$P < 0,05$	$P < 0,01$
Пульсовое давление	$P < 0,05$	уменьшает. $P < 0,01$	$P < 0,01$

Примечание. Приведенные достоверные различия характеризовались увеличением исследованных показателей (за исключением уменьшения пульсового давления при перемене положения «лежа—сидя»).

Оценка достоверности изменения вегетативных показателей (табл. 1), свидетельствует о том, что наиболее часто изменения касаются частоты сердечного ритма и пульсового давления и обнаруживаются во

всех исследованных ситуациях, затем следуют изменения систолического и диастолического артериального давления.

Результаты исследований способствуют углублению представлений о динамике изменений ряда вегетативных показателей в зависимости от положения тела и характера функциональных нагрузок. Знание физиологических параметров исследованных показателей необходимо для изучения их изменений в патологии.

Выводы

1. Изменение положения тела «лежа—сидя» сопровождается увеличением частоты сердечного ритма и диастолического давления крови, снижением пульсового давления.

2. При умственной нагрузке в положении «лежа» увеличивается частота сердечных сокращений, систолическое, диастолическое и пульсовое давление крови.

3. При физической нагрузке наблюдается увеличение частоты сердечных сокращений, систолического артериального давления и пульсового давления.

І ММИ им. И. М. Сеченова

Поступила 31/III 1980 г.

Ն. Ա. ՎԼԱՍՈՎ, Մ. Ս. ՍՊԵՐԱՆՍԿԱՅԱ, Է. Մ. ԿՈՒՏԵՐՄԱՆ

ՍԻՐՏ-ԱՆՈթԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ԱՌԱՆՁԱՀԱՏԿՈՒթՅՈՒՆՆԵՐԸ
ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՏԱՐԲԵՐ ԾԱՆՐԱԲԵՌՆԵՎԱԾՈՒթՅՈՒՆՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայտնաբերված է ստատիկ և դարկերակային ճնշման դինամիկայի փոփոխությունների որոշակի սպեցիֆիկություն, տարբեր ֆունկցիոնալ վիճակներում և մարմնի դիրքի փոփոխություններում:

N. A. Vlasov, M. S. Speranskaya, E. M. Kouterman

Peculiarities of the Cardiovascular System Reaction in Different Functional Loads

S u m m a r y

Definite specific features of the change of cardiac rhythm and arterial pressure dynamics are revealed in different functional states and changes of the position of the body.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Баевский Р. М., Смирнова Т. М. Кардиология, 1978, 4, 44—51. 2. Белецкий Ю. В. Анализ функционального состояния системы кровообращения юных велосипедистов с применением математических методов и теорий автоматического регулирования. Автореф. канд. дисс. М., 1972. 3. Воскресенский А. Д., Вентцель М. Д. Статистический анализ сердечного ритма и показателей гемодинамики в физиологических исследованиях. М., 1974. 4. Гринене Э. Ю. В кн.: «Биофизика мембран». М., 1969,

300—306. 5. Жемайтис Д. И. Возможности клинического применения и автоматического анализа ритмограмм. Автореф. докт. дисс. Каунас, 1972. 6. Зацiorsкий В. М. Сарсания С. К. В кн.: «Сердце и спорт». М., 1968, 367—372. 7. Кудрявцева В. И. К вопросу о прогнозировании умственного утомления при длительной монотонной работе. Автореф. канд. дисс. М., 1974. 8. Никулина Г. А. Исследование статистических характеристик сердечного ритма, как метода оценки функционального состояния организма при экстремальных воздействиях. Автореф. канд. дисс. М., 1974. 9. Парин В. В., Баевский Р. М., Волков Ю. Н. Космическая кардиология. Л., 1967.