

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Ковалева Л.И., Горенков Р.В., Любченко П.Н.

Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского

Резюме

С целью изучения реакций сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку обследовано 55 больных вибрационной болезнью II стадии (умеренно выраженная форма) с помощью велоэргометрической пробы. Выявлена высокая толерантность к физической нагрузке, в том числе и у больных с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, что, по-видимому, связано с профессиональной адаптацией рабочих к тяжелому физическому труду. В данной выборке выявлена тенденция к гипотонической реакции на физическую нагрузку, и к неустойчивости сосудистого тонуса, наблюдавшиеся у 83,6% обследованных. У больных вибрационной болезнью с сопутствующей гипертонической болезнью отмечалась парадоксальная реакция в виде отсутствия характерного повышения диастолического артериального давления в ответ на возрастающую физическую нагрузку. У больных с сопутствующим диагнозом ИБС выявлены признаки отсроченной ишемии миокарда после прекращения нагрузки.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, коронарный атеросклероз, гемодинамика, велоэргометрия.

Наиболее характерным симптомом вибрационной болезни являются нейрососудистые нарушения верхних конечностей, проявляющиеся, чаще всего, в виде акроспазмов.

В патогенезе вибрационной болезни, наряду с первичными механическими повреждающими факторами, важную роль играют вторичные сложные рефлекторные и нейрогормональные реакции. Наиболее тяжело страдают системы, регулирующие сосудистый тонус, поэтому поражение сосудистой системы не ограничивается нарушениями кровообращения в пальцах рук, а охватывает все уровни сердечно-сосудистой системы [4,5]. В литературе имеется много сведений о состоянии центральной гемодинамики у больных вибрационной болезнью [1, 15,18].

Однако, несмотря на многочисленные данные о состоянии сердечно-сосудистой системы, полученные в различных исследованиях, остается еще ряд нерешенных вопросов. В частности, нет единого мнения по вопросу о направленности изменений артериального давления при вибрационной болезни или о возможном коронарном риске при воздействии вибрации [27, 28].

Данные об упругом напряжении сосудов крупного калибра у больных вибрационной болезнью, вызванной вибрацией 30-90 Гц, получены А.А. Пенкновичем [22]. Автор пришел к выводу о снижении тонуса сосудов мышечного типа, сочетавшимся, при выраженном заболевании, со сниженным периферическим сопротивлением. А.М. Рашевская с соавт. [25] при обследовании 201 рабочего, контактирующего с локальной вибрацией, не выявили значительных отклонений показателей артериального давления от нормы. И все же довольно часто - у 56 (20,8%) рабочих - измерение артериального давления в условиях производства показывало тенденцию к гипотонии (систолическое давление у этих лиц колебалось от 80 до 100 мм рт.ст.). Между тем, имеются сообщения об увеличении частоты артериальной гипертензии среди больных вибрационной болезнью [11, 19, 23]. Выявленные разногласия могут быть обусловлены различиями в возрасте больных, климато-географических условиях, различной

по частоте и уровню вибрацией, зависящей от вида используемых материалов и инструментов.

В связи с вышеизложенным, возникает необходимость более точного и углубленного исследования сердечно-сосудистой системы у больных вибрационной болезнью. Пробы с физической нагрузкой позволяют выявить ранние признаки поражения коронарных артерий, прогнозировать развитие артериальной гипертензии, уточнить тяжесть и степень имеющихся заболеваний сердечно-сосудистой системы, оценить состояние физической работоспособности [3, 14, 26].

Целью настоящей работы было изучение реакций сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку у больных вибрационной болезнью по данным велоэргометрии (ВЭМ).

Материал и методы

Обследовано 55 больных вибрационной болезнью II стадии, средний возраст которых составил $51,3 \pm 0,9$ года с большим стажем работы в контакте с локальной вибрацией (в среднем $26,4 \pm 0,9$ года). По профессиям это были obrубщици, слесари-сборщики, клепальщики, шлифовщики и газоэлектросварщики. Кроме воздействия локальной вибрации, превышающей предельно допустимые уровни, выполняемая работа была связана со статической и динамической нагрузкой, особенно на мышцы плечевого пояса и рук, воздействием шума и пыли, уровни которых также умеренно превышали предельно допустимые нормы.

Заболевания сердечно-сосудистой системы были выявлены у 14 (25,4%) обследованных. Гипертоническая болезнь диагностирована у 9 (16,4%) человек, ишемическая болезнь сердца у 6 (10,9%). Средние показатели холестерина и триглицеридов, соответственно, были $5,4 \pm 0,15$ ммоль/л и $1,8 \pm 0,18$ ммоль/л. Увеличение уровня холестерина в крови выше 6,0 ммоль/л было у 21 (38,2%) больного, триглицеридов - у 15 (27,3%).

ВЭМ-проба проведена всем больным в полулежачем положении исследуемого на автоматизированном велоэргометре «Schiller» с записью ЭКГ в 12 общепринятых отве-

Таблица 1

Толерантность к физической нагрузке и показатели велоэргометрии у больных вибрационной болезнью

Показатели	M±m	Показатели	M±m
Мощность нагрузки, Вт	132,6±3,6	"Двойное произведение" на высоте нагрузки, усл. ед.	267,2±5,5
Объем выполненной работы, кгм/мин	6351±333	Индекс энергетических затрат, усл. ед.	4,78±0,25
ЧСС на высоте нагрузки, в минуту	142,8±2,0	Энергозатраты по ЧСС, ккал/мин.	10,3±0,3
САД на высоте нагрузки, мм.рт.ст.	186,7±3,0	Реакция на ВЭМ в %	
ДАД на высоте нагрузки, мм.рт.ст.	83,3±2,2	1. физиологическая	60
Среднединамическое АД, мм.рт.ст.	119,3±1,6	2. промежуточная	7,2
		3. патологическая:	
		- гипертоническая	25,4
		- коронарная	9,1
		- смешанная	1,8

Примечание: M±m - среднее значение и ошибка. САД- систолическое артериальное давление ДАД- диастолическое артериальное давление ЧСС- частота сердечных сокращений. ВЭМ- велоэргометрия

дениях. Характер нагрузки определялся как ступенчато-возрастающее непрерывное увеличение мощности нагрузки. Исследование начинали с оптимальной нагрузки мощностью 25 Вт в течение 3 минут. В последующем, при хорошей переносимости, мощность увеличивалась на 25 Вт на каждой ступени до момента прекращения пробы. Время работы на каждом этапе нагрузки - 3 минуты. Критерием прекращения ВЭМ служили ЭКГ- и клинические признаки, согласно рекомендациям ВОЗ. Проба проводилась до достижения субмаксимальных величин частоты сердечных сокращений с учетом возраста больного. С этой целью использовалась таблица Шеффера [12]

При проведении ВЭМ оценивали следующие параметры: артериальное давление, частоту сердечного ритма, «двойное произведение» (произведение систолического артериального давления в мм.рт.ст. на частоту сердечных сокращений в минуту), ЭКГ, частоту сердечных сокращений на высоте нагрузки, мощность физической нагрузки в Вт, объем выполненной работы, индекс энергетических затрат (ИЭЗ), энергозатраты по частоте сердечных сокращений по Buskircic [7], характер смещения сегмента ST и изменений зубцов T, мощность нагрузки последнего завершённого этапа в Вт (толерантность к нагрузке), тип реакции на физическую нагрузку.

Результаты и обсуждение

Исходно среднее систолическое артериальное давление у больных вибрационной болезнью было 126,2±2,2 мм рт.ст., диастолическое- 80,2±1,2 мм рт.ст., частота сердечных сокращений - 80,2±1,2 ударов в минуту. По данным литературы верхней границей нормы систолического и диастолического артериального давления считается 140 и 90 мм.рт.ст [2, 6], нижняя граница соответственно - для данного возраста 110 и 60 мм.рт.ст.[24]. С учетом этих показателей у 38 (69,1%) лиц, исходное артериальное давление было нормальным, у 12 (21,8%) - снижено (110/60 мм рт.ст. и ниже), у 8 (14,5%) - повышено.

При анализе ЭКГ до проведения пробы у всех больных регистрировался синусовый ритм. Нарушения ритма сердца выявлены у 13 (23,6%) больных в виде синусовой тахикардии (у 9 человек), синусовой брадикардии (у 2) и предсердной парасистолии (у 2 обследуемых). Изменения в миокарде левого желудочка обнаружены у 2 больных, у 1 из них обнаружен крупноочаговый кардиофиброз передней стенки левого желудочка после травмы грудной клетки. Признаки дисбаланса электролитов по типу гипокалиемии отмечены у 3 обследованных. У 7 пациентов был синдром ранней реполяризации желудочков.

При проведении ВЭМ-пробы на боли в сердце жаловались 4 пациента. 11 больных отмечали головные боли.

Результаты ВЭМ представлены в табл. 1.

Учащение ритма на высоте нагрузки достигло субмаксимальных величин у 52 (94,8%) больных. У 3 (5,2%) больных частота сердечных сокращений не достигла субмаксимальных величин. Из этих 3 больных у 1 больного с положительной ВЭМ-пробой при мощности нагрузки 175 Вт частота сердечных сокращений была 83 удара в минуту, что можно объяснить ишемией синоаурикуляр-

ного узла. У 2 других больных с частотой сердечных сокращений 102 и 82 ударов в минуту и при мощности нагрузки равной соответственно 150 и 100 Вт отсутствие увеличения частоты сердечных сокращений до субмаксимальных значений связано с функциональной несостоятельностью синусового узла. При этом синдром слабости синусового узла у этих больных исключается, так как исходная частота сердечных сокращений была 71 и 75 ударов в минуту соответственно.

Как видно из таблицы, у больных вибрационной болезнью отмечается высокая толерантность к физической нагрузке - мощность нагрузки 132,6±3,6 Вт. Минимальная мощность составила 75 Вт., а максимальная - 175 Вт. Индивидуальный анализ показал, что у 42 (76,3%) больных мощность нагрузки была от 125 до 175 Вт или 750-1050 кгм/мин. По данным В.С.Волкова с соавт. [8], среди больных со стенокардией ни один не мог перенести нагрузку мощностью 500 кгм/мин в течение 6 минут. У 13 (23,6%) обследованных отмечена средняя толерантность к физической нагрузке при мощности 75-100 Вт или 450-600 кгм/мин. Следует отметить, что пороговая мощность нагрузки у большинства больных (52 человека 94,5%) соответствовала субмаксимальной частоте сердечных сокращений, позволяющей более достоверно диагностировать ИБС при ВЭМ-пробе.

Средний объем работы, выполненной при велоэргометрии был значительно большим - 6351±333 кгм/мин. У 36 (65,5%) больных объем выполненной работы был выше 5000 кгм/мин., у 16 (29,1%) больных он был в пределах 3000-5000 кгм/мин и только у 3 (5,4,5%) объем работы был ниже 3000 кгм/мин.

ИЭЗ на единицу выполненной работы позволяет оценить работу сердца. Этот индекс используется для определения толерантности к физической нагрузке и дифференциальной диагностики больных с нейроциркуляторной дистонией (НЦД) и ИБС. Для здоровых лиц этот индекс равен 3,3 ±0,8 ед., для больных с НЦД - 5-6 ед., для больных с ИБС > 6 ед. Чем тяжелее стадия ИБС, тем выше ИЭЗ [16].

Среднее значение его у больных вибрационной болезнью составило $4,78 \pm 0,25$ ед., то есть несколько выше, чем у здоровых лиц, по данным приводимым в литературе. Колебания ИЭЗ были от 0,9 до 12,6 ед. У 33 (60%) больных ИЭЗ был в пределах нормальных значений, то есть меньше 5 ед. У 11 (20%) ИЭЗ был в пределах 5-6 ед., что характерно для лиц с вегетативно-сосудистой дистонией. У 11 (20%) обследуемых ИЭЗ был больше 6 ед. У больных вибрационной болезнью с положительной ВЭМ-пробой ИЭЗ был в пределах 0,9-5,4 ед.

Кроме ИЭЗ определялись энергозатраты по частоте сердечных сокращений по Buskiriik. Среднее значение этого показателя было $10,3 \pm 0,3$ ккал/мин. Минимальные энергозатраты по частоте сердечных сокращений составили 2,7 ккал/мин, а максимальные - 12,6 ккал/мин. У 39 (70,9%) обследованных энергозатраты по частоте сердечных сокращений были больше 10,0 ккал/мин. И только у 15 (27,3%) больных энергозатраты были меньше 10 ккал/мин. Преобладание у большинства больных больших энергозатрат при физической нагрузке можно объяснить большим объемом выполненной работы при проведении ВЭМ. В то же время увеличение энергозатрат может объясняться и гиперкинетическим типом кровообращения. Как было показано нами в предыдущих исследованиях [18], у большинства больных вибрационной болезнью (у 75%) преобладал гиперкинетический тип кровообращения, обусловленный гипердинамией миокарда и снижением периферического сосудистого сопротивления. О преобладании гиперкинетического типа гемодинамики у больных вибрационной болезнью сообщают и другие авторы [13, 15, 21]. По данным многих авторов такой тип кровообращения энергетически не выгоден для организма и ограничивает функциональные резервы миокарда [20].

Среднее значение «двойного произведения», отражающего величину потребления миокардом кислорода, составляло $267,2 \pm 5,5$ ед. По данным В.П. Лупанова [17] у здоровых лиц нормальное значение этого показателя находится в пределах 200-350 ед. При индивидуальном анализе у 52 (94,5%) больных «двойное произведение» превышало 200 ед..

По результатам ВЭМ-пробы, с учетом рекомендаций В.С. Гасилина с соавт. [7], были выделены следующие реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку:

1. Физиологическая реакция на ВЭМ у 33 (60%) обследованных проявлялась в том, что при достижении субмаксимального уровня частоты сердечных сокращений повышение артериального давления происходило адекватно уровню нагрузки - не выше 200/100-220/120 мм. рт. ст.;
2. Гипертоническая реакция - у 14 (25,4%) больных, при которой имелось неадекватное повышение уровня систолического или диастолического давления выше указанных цифр особенно на нагрузках малой и средней мощности. Клинически у 7 больных из 14 с гипертонической реакцией на физическую нагрузку была гипертоническая болезнь и у 1 - ИБС. У 5 больных из 14 исходное артериальное давление было нормальным, а в анамнезе отсутствовало указание на гипертоническую болезнь и ИБС. У остальных 2 больных с гипер-

тонической реакцией на нагрузку исходно артериальное давление было понижено.;

3. Коронарная патологическая реакция зарегистрирована у 5 (9,1%) больных с развитием болевого приступа стенокардии у 1 больного и ишемическим смещением сегмента ST на 1-2 мм у всех больных, а также развитием желудочковой экстрасистолии.
4. Промежуточная реакция на физическую нагрузку - у 3 (5,5%) больных, заключающаяся в появлении на высоте нагрузки право- и левожелудочковой экстрасистолии и парасистолии.

При индивидуальном анализе на высоте нагрузки увеличение систолического артериального давления наблюдалось у всех больных в среднем до $186,7 \pm 3,0$ мм рт.ст. Однако при анализе графиков подъема артериального давления на нарастание мощности нагрузки у 24 (43,6%) больных не было линейного подъема кривой при учащении ритма сердца в результате падения систолического артериального давления на 5-30 мм рт. ст. на 2-10 минутах нагрузки. Эту реакцию следует расценивать как нестабильность тонуса артерий большого круга кровообращения.

Диастолическое артериальное давление в ответ на физическую нагрузку в среднем было $83,3 \pm 2,2$ мм.рт.ст. У 27 (49%) больных диастолическое артериальное давление на высоте нагрузки снизилось в среднем до $70,9 \pm 3,7$ мм. рт.ст. (исходный уровень у этих больных был $83,0 \pm 2,5$), что позволяет считать данную реакцию сердечно-сосудистой системы как гипотоническую.

Такие реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку описаны Г.М. Покалевым [24] у больных с нейроциркуляторной дистонией с гиперкинетическим типом кровообращения.

У 28 (51%) пациентов диастолическое давление увеличилось. При этом только у 3 (5,4%) больных оно увеличилось более чем на 20 мм рт.ст., что характерно для артериальной гипертонии [10].

По данным Е.В. Гембицкого [9] среди популяции 20-30-летних артериальная гипотензия регистрируется у 5-7% и с возрастом частота артериальной гипотензии уменьшается. Учитывая эти данные и возраст обследуемых нами больных, следует признать, что воздействие локальной вибрации приводит к значительному повышению частоты гипотонических реакций на физическую нагрузку с неустойчивостью сосудистого тонуса. Такие реакции в виде нестабильности систолического давления, обусловленного его падением в период проведения пробы, снижения диастолического давления на высоте физической нагрузки наблюдались у преобладающего большинства больных - у 46 (83,6%) человек.

Отдельно проанализирована реакция артериального давления на физическую нагрузку у больных вибрационной болезнью с сопутствующим диагнозом гипертоническая болезнь (9 человек - 16,4%). Систолическое артериальное давление у больных с гипертонической болезнью в состоянии покоя было $146,1 \pm 5,2$ мм рт.ст., диастолическое - $90,6 \pm 6,8$ мм рт.ст. На высоте нагрузки систолическое артериальное давление в среднем стало $200,0 \pm 9,4$ мм рт.ст.,

диастолическое - $88,9 \pm 4,3$ мм рт.ст., то есть уменьшилось. При этом увеличение систолического артериального давления отмечено у всех 9 больных, тогда как диастолическое артериальное давление уменьшилось у 6 больных, а у остальных 3 больных оно лишь незначительно возросло: у 2 больных - на 5 мм рт.ст. и у 1 - на 15 мм.рт.ст.. Данная реакция указывает на увеличение ударного объема сердца и на снижение общего периферического сосудистого сопротивления и не характерна для классической гипертонической болезни, при которой увеличение диастолического артериального давления при нагрузке обусловлено увеличением общего периферического сосудистого сопротивления. По данным Е.Е. Гогиной [10] у больных гипертонической болезнью диастолическое артериальное давление увеличивается обычно более, чем на 20 мм.рт.ст. при незначительном увеличении частоты сердечных сокращений. При анализе результатов ЭКГ у наших больных с сопутствующим диагнозом гипертонической болезни отсутствовали типичные ЭКГ-признаки гипертрофии миокарда левого желудочка, т.е. смещение сегмента ST косо вниз и инверсия зубца T в отведениях V_5 - V_6 , что, возможно, также связано со сниженным общим периферическим сопротивлением у больных вибрационной болезнью.

Имелись некоторые особенности проявления и коронарной патологической реакции у больных вибрационной болезнью. Из 5 больных с положительной ВЭМ-пробой у 4 человек боли в области сердца не отмечались. Ишемическое смещение сегмента ST на высоте физической нагрузки, равной 175 Вт (1050 кгм/мин) зарегистрировано у 1 больного и у 4 больных оно отмечалось лишь через 2-4 минуты после прекращения пробы, то есть в восстановительном периоде. Это свидетельствует о высокой толерантности к физической нагрузке у больных. По данным Д.М. Аронова с соавт. [3], ишемия, возникшая в восстановительном периоде, является так называемой отсроченной ишемией миокарда. Механизм ее еще недостаточно ясен. Авторы полагают, что отсрочен-

ная ишемия миокарда может встречаться у пациентов с неизменными, по данным коронарографии, коронарными артериями. Возможно, что тенденция к снижению общего сосудистого периферического сопротивления у больных вибрационной болезнью обуславливает развитие особенности проявления ишемии миокарда в ответ на физическую нагрузку. Пороговая мощность нагрузки у больных с положительной ВЭМ-пробой составляла от 125 Вт (750 кгм/мин) до 175 Вт (1050 кгм/мин), что соответствует 1 функциональному классу ИБС. Восстановительный период был укорочен у всех 5 больных - от 2 до 4 минут. Полученные данные свидетельствуют о начальной стадии развития ИБС.

Выводы

1. У большинства больных вибрационной болезнью (76,3%), в том числе и с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, отмечалась высокая толерантность к физической нагрузке, что может быть связано с профессиональной адаптацией к тяжелому физическому труду.
2. Выявлена особенность сосудистого ответа на физическую нагрузку у больных вибрационной болезнью в данной выборке в виде наклонности к гипотоническим реакциям и неустойчивости сосудистого тонуса, наблюдавшаяся у 83,6% обследованных.
3. У большинства больных вибрационной болезнью с сопутствующим диагнозом гипертоническая болезнь выявлена парадоксальная реакция сердечнососудистой системы в виде отсутствия характерного для больных с артериальной гипертонией повышения диастолического артериального давления в ответ на возрастающую физическую нагрузку.
4. У больных вибрационной болезнью имелись особенности проявления ишемической болезни сердца при проведении ВЭМ-пробы в виде отсроченной ишемии миокарда.
7. Велоэргометрическая проба, особенности проведения в различных учреждениях Метод. рекомен. / Под ред. В.С. Гасилова. М., 1989, - 19с.
8. Волков В.С., Аникин В.В., Виноградов В.Ф. Сопоставление данных велоэргометрической пробы у больных со стенокардией и нейроциркуляторной дистонией по кардиальному типу // Кардиология. - 1980. - N11. - с.29-32
9. Гембицкий Е.В. Артериальная гипотензия // Клиническая медицина - 1997. - №1. - с.56-90.
10. Гогин Е.Е. Гипертоническая болезнь. М., 1997. - 352 с.
11. Дынник В.И., Санкин И.С., Марченко Г.Н., Оксенюк И.М. Некоторые итоги эпидемиологического исследования артериальной гипертонии у рабочих машиностроения в динамике // Проблемы артериальной гипертонии // Горький, -1989. - с.5-7
12. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. Справочник / Под ред. Т.С. Виноградовой. М, 1986, - 416 с.
13. Карханин Н.П., Измайлова Н.Д., Ткач А.Н. Реакция сердечно-сосудистой системы на сочетанное воздействие производственных факторов в условиях работы на конвейере // Казан. мед.

Литература

1. Абжалбекова Н.Т., Липенецкая Т.Д. Состояние центральной гемодинамики у рабочих, подвергающихся воздействию низкочастотной общей вибрации // Гиг. труда и проф. забол. - 1987, - 10, - с.24-27.
2. Арабидзе Г.Г., Белоусов Ю.Б., Варакин Ю.Я. и др. Диагностика и лечение артериальной гипертонии Метод. рекомен. М., 1997, - 94 с.
3. Аронов Д.М., Лупанов В.П., Михеева Т.Г. Функциональные пробы в кардиологии (лекции III, IV) // Кардиология. - 1995. - № 12, - с. 83-93.
4. Артамонова В.Г., Кускова Л.В., Радивиллов М.И. К диагностике эндокринно-сосудистых нарушений при вибрационной болезни Метод.реком. Л, - 1988, - 24 с.
5. Артамонова В.Г., Плющ О.Г., Рыбалкин В.И. К вопросу о патогенезе сосудистых нарушений при вибрационной болезни / Донозоология и клиника в сердечно-сосудистой патологии -Л, - 1991. - с.8-12.
6. Борьба с артериальной гипертонией. Доклад комитета экспертов ВОЗ. / Под ред. Р.Г.Оганова, В.В.Кухарчука, А.Н.Бритова. М, - 1997. - 144 с.

- журн. -1987, - т.68, № 5, - с.341-343.
14. Кочаров А.М., Новикова Н.К. Физическая работоспособность как самостоятельный фактор риска развития артериальной гипертонии // Терап. архив. - 1997, - № 1, - с.31-34
 15. Косарев В.В., Лотков В.С. Центральная гемодинамика и сократительная способность миокарда у работающих в контакте с пылью и вибрацией // Казан. мед. журнал. - 1987, - т.68, - № 5, - с.338-341.
 16. Лупанов В.П. Пробы с физическими нагрузками при ишемической болезни сердца: критерии, достижения и перспективы // Кардиология. - 1984, - № 4, - с.119-123.
 17. Любченко П.Н., Ковалева Л.И., Горенков Р.В., Алексеева Г.А., Янышина Е.Н. Биоэлектрическая активность миокарда и центральная гемодинамика у больных вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации // Мед. труда и пром. экология, - 1996, - № 12, - с.11-14.
 18. Крючкова Л.И. Индекс энергетических затрат как один из критериев в диагностике ИБС и НЦД по данным велоэргометрической пробы. // Тез. докл. научно-практ конф. «Актуальные вопросы лечения хронических форм ИБС» - 1996. - с. 35-38.
 19. Монаенкова А.М., Гладкова Е.В., Родионова Г.К. О распространенности сердечно-сосудистой патологии среди горно-рабочих некоторых предприятий угольной и горнорудной промышленности // Гиг. труда и проф.заболев. - 1979, - № 12, - с. 23-27.
 20. Муратов В.В. О необходимости учета типа кровообращения человека при изучении влияния факторов окружающей среды на сердечно-сосудистую систему // Тез. докл. респ. конф. «Со-временные проблемы и методологические подходы к изучению влияния факторов производственной и окружающей среды на здоровье человека», - Ангарск, - 1993, - с.82-83.
 21. Парпалей И.А. Состояние центральной и регионарной гемодинамики у клепальщиков с учетом типа кровообращения // Гиг. труда и проф. забол. - 1991. - №7, - с.21-22.
 22. Пенкнович А.А. К вопросу о тоне крупных сосудов при вибрационной болезни // Гиг. труда и проф. забол. - 1962, - № 8, - с. 14-20
 23. Пенкнович А.А., Колягинов П.И., Ермакова Г.А. и др. Артериальная гипертензия у рабочих- шлифовщиков // Гиг. труда и проф. забол. - 1980, - № 8, - с.15-18.
 24. Покалев Г.М. Нейроциркуляторная дистония // Нижний Новгород. - 1994. - 300с.
 25. Рашевская А.М., Монаенкова А.М., Сайтанов А.О. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы при воздействии местной вибрации // Гиг. труда и проф. забол. - 1962, - № 8, - с. 20-26.
 26. Сухаревская Т.М., Лосева М.И., Самарская Г.Н. и др. Физическая работоспособность у больных вибрационной болезнью // Гигиена труда и проф. заболевания. - 1990, - № 5, - с. 28-31.
 27. Gran.ier L., Triebner S., Buchmann E. Et. Al. Koronares risiko und berufliche tatigkeit // Z. arzt. Fortbild. - 1983. - Bd. 77. - N 24, - s.1013-1017.
 28. Seiobel H., Heide R. Long-term effects on whole body vibration. A critical of the literature // Intern. archives of occupational and environm. health. - 1986. V.58,- N1,- p.1-26.

Abstract

We have examined 55 patients with vibrational disease II degree (a moderate form) with veloergometry to study cardiovascular reactions on dosed physical stress. We have found high tolerance to physical stress, including patients with concomitant cardiovascular diseases which is probably due to a professional adaptation to a heavy physical labor. In this sample we have found a tendency to hypotensive reaction to physical stress and unstable vascular tone in 83.6%. Patients with vibrational disease and essential hypertension showed a paradoxical reaction with no typical increase in diastolic blood pressure in response to increasing physical stress. Patients with concomitant Coronary Heart Disease showed evidence of delayed myocardial ischemia once the stress has been waived.

Keywords: vibrational disease, coronary atherosclerosis, hemodynamics, veloergometry.

Поступила 09/09-1999

* * *