

ГЕМОДИНАМИКА В ОБЩИХ СОННЫХ АРТЕРИЯХ У БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Р.В. Горенков
МОНИКИ

Известно, что длительное воздействие локальной вибрации не ограничивается поражением периферических сосудов и нервов верхних конечностей. Имеющиеся нейрогуморальные сдвиги под влиянием вибрации, как общей, так и локальной, приводят к дисбалансу парасимпатической и симпатической регуляции, что отражается на работе сердца и тоне крупных сосудов.

В литературе имеется много сведений о состоянии центральной гемодинамики у больных с вибрационной болезнью [1, 8, 10, 20].

Ранним признаком нарушений деятельности сердечно-сосудистой системы при действии шума и вибрации является формирование гиперкинетического типа центральной гемодинамики [8, 10]. Между тем, длительное напряжение функции сердца может привести к изменению метаболизма и ультраструктуры миокарда вследствие повышенных энергозатрат. В результате нарастающей гипоксии возможно развитие миокардиодистрофии с ограничением мощности инотропной реакции и включением хронотропного механизма реагирования [19]. По мнению В.В.Муратова, режим работы сердца при гиперкинетическом типе кровообращения наиболее неэкономичен и компенсаторные возможности сердца ограничены [13].

При гиперкинетическом типе кровообращения вследствие повышенного выброса крови в аорту изменяется гемодинамика в крупных магистральных артериях, ответственных за регионарное кровообращение. Особо важное значение придают мозговой гемодинамике, показатели которой тесно взаимосвязаны с центральным кровообращением [16, 21]. Общеизвестно, что сосуды головного мозга наиболее часто вовлекаются в патологический процесс при гипертонической болезни [5,9]. Поэтому диагностика начальных этапов сосудистой дисфункции, которая проявляется не только в изменении абсолютных показателей мозговой гемодинамики, но и в нарушении ее связей с центральным кровообращением, является актуальной задачей в профилактике более серьезных заболеваний сосудов мозга.

Целью настоящей работы было изучение кровообращения в общих сонных артериях с помощью дуплексного сканирования в сопоставлении с центральной гемодинамикой.

Обследовано 139 больных вибрационной болезнью (ВБ) в возрасте $49,5 \pm 1,39$ лет со средним стажем работы в контакте с вибрацией $21,1 \pm 1,16$ лет. По профессии это были рабочие, имеющие контакт с локальной вибрацией (117 человек): обрубщики литья,

III. ОБЩИЕ И ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕРАПИИ

слесари-сборщики, клепальщики и группа рабочих, подверженных воздействию общей вибрации (22 человека).

Лица контрольной группы – 28 человек в возрасте от 35 до 60 лет (средний возраст $48,32 \pm 2,19$ лет) – отбирались с учетом отсутствия в анамнезе и по данным клинического обследования сердечно-сосудистых заболеваний.

Всем проводилось ультразвуковое сканирование в В-режиме в сочетании с доплерографией и цветным картированием потока крови правой и левой общих сонных артерий (ОСА) на ультразвуковой аппаратуре VINGMED CFM-750 фирмы "Diasonic sonotron" (Германия) датчиком 7,5 МГц. Определение объемного кровотока в общих сонных артериях основывалось на определении средней линейной скорости кровотока (ЛСК) и площади просвета в средней части ОСА, согласно имеющимся программам работы прибора в полуавтоматическом режиме. Измерение систолической скорости (V_s) осуществлялось также в полуавтоматическом режиме на основании замера амплитуды доплеровского сигнала со средней части ОСА. Показатели центральной гемодинамики оценивались с помощью данных эхокардиографии датчиком 2,5 МГц по общепринятой методике с расчетом объемных показателей левого желудочка по формуле L. Teicholtz [14]. Для вычисления должного минутного объема крови (МОК), сердечного индекса (СИ) и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС) рассчитывали величину должного основного обмена по формулам Гарриса и Бенедикта [7].

В связи с тем, что показатели гемодинамики тесно взаимосвязаны с уровнем артериального давления [9,17], изучены уровень систолического и диастолического давления, распространенность гипертонической болезни среди больных ВБ.

Общее число больных гипертонической болезнью среди рабочих с ВБ составило 27,3 % (38 человек). По данным эпидемиологических исследований Р.Г. Оганова [15], распространенность артериальной гипертензии среди мужского населения в возрасте 20-54 лет г. Москвы составляет 20%, С-Петербурга – 15%, г. Новосибирска – 29%.

Ниже представлены данные о частоте гипертонической болезни среди больных ВБ в зависимости от возраста и стадии заболевания (табл. 1, 2).

Как видно из таблицы 1, имеется закономерное увеличение частоты гипертонической болезни у больных ВБ в зависимости от возраста. Это согласуется с данными других исследований, которые показывают прямую связь артериального давления с возрастом [24]. Однако в возрастной группе старше 60 лет (при среднем возрасте $62,9 \pm 0,71$ лет) частота заболевания гипертонической болезнью составляет $66,7 \pm 4,0\%$, что превышает популяционный уровень среди населения данного возраста. По результатам разных эпидемиологических исследований, распространенность артериальной гипертензии у лиц пожилого и старческого возраста достигает 30-50% [2]. Очевидно, что воздействие вибрации способствует

III. ОБЩИЕ И ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕРАПИИ

развитию гипертонической болезни у лиц в старших возрастных группах.

Таблица 1

Частота гипертонической болезни у больных ВБ в зависимости от возраста

Показатели	До 39 лет, n=20	40-49, n=47	50-59, n=57	Старше 60 лет, n=15
Средний возраст	35,2±0,58	45,7±0,34	54,2±0,40	62,9±0,71
АД-систолическое	121,5 ±2,20	133,3±3,30	137,7 ±2,80	148,93±5,05
АД-диастолическое	77,5±1,75	84,7±1,74	84,9±1,60	90,0±3,52
Гипертоническая болезнь, %	5,0 ± 1,85(1)	19,1±3,33(9)	31,6± 3,94(18)	66,7±4,0(10)

Достоверность между группами

Показатели	До 39 лет, n=20	2) 40-49, n=47	3) 50-59, n=57	4) Старше 60 лет, n=15
Средний возраст	2,3,4; p<0,01	1,3,4; p<0,01	1,2,4; p<0,01	1,2,3; p<0,01
АД-систолич.	2,3,4; p<0,01	1,4; p<0,01	1; p<0,01 4; p<0,05	1,2; p<0,01 3; p<0,05
АД-диастолическое	2,3,4; p<0,01	1; p<0,01	1; p<0,01	1; p<0,01
Гипертоническая болезнь, %	2,3,4; p<0,01	1,3,4; p<0,01	1,2,4; p<0,01	1,2,3; p<0,01

Изучена заболеваемость гипертонической болезнью в зависимости от стадии заболевания (табл. 2).

Таблица 2

Частота гипертонической болезни у больных ВБ в зависимости от стадии заболевания

Показатели	Начальная, n=38	1-2 стадия, n=41	2 стадия, n=40	Остаточные явления, n=20
Средний возраст	46,9±1,28	50,0±1,31	50,1±1,37	52,39±1,89
АД-систолическое	129,7±3,52	132,9±2,87	139,2±3,38	147,1± 5,84
АД-диастолическое	81,1±1,78	83,7±1,80	85,9±1,85	87,38±4,00
Гипертоническая болезнь, %	18,4 ± 3,29 (7)	24,4 ± 3,64 (10)	30,0 ± 3,89 (12)	40,0±4,22 (9)

Достоверность между группами

Показатели	1) До 39 лет, n=20	2) 40-49, n=47	3) 50-59, n=57	4) Старше 60 лет, n=15
Средний возраст	4; p<0,05	-	-	1; p<0,05
АД-систолическое	3; p<0,05 4; p<0,01	4; p<0,05	1; p<0,05	1; p<0,01 3; p<0,05
АД-диастолическое	-	-	-	-
Гипертоническая болезнь, %	3,4; p<0,01	4; p<0,01	1; p<0,01	1,2,3; p<0,01

Как видно из таблицы 2, частота встречаемости гипертонической болезни по мере утяжеления стадии заболевания возрастает, и в группе с остаточными явлениями ВБ также имеется ее достоверное увеличение. Систолическое артериальное давление увеличивается в той же закономерности. Не обнаружено достоверного увеличения диастолического давления.

В литературе имеются указания на возможное прогипертоническое действие вибрации. На увеличение частоты стабильной (21,9%) и пограничной (22,1%) артериальной гипертензии среди шлифовщиков, подверженных воздействию вибрации, указывает А.А. Пенкнович и др. [18]. Есть данные, свидетельствующие о ведущей роли вибрации в возникновении сердечно-сосудистой патологии среди горнорабочих некоторых предприятий угольной и горнорудной промышленности. При сравнительном анализе частота артериальной гипертензии среди больных силикозом, хроническим бронхитом и у больных ВБ составляла соответственно $22,0 \pm 2,36\%$, $18,8 \pm 3,9\%$ и $30,0 \pm 5,0\%$ [12].

Результаты исследования гемодинамики в общих сонных артериях у больных ВБ и контрольной группы мужчин представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели гемодинамики в общих сонных артериях у больных ВБ

Обследованные	Средняя линейная скорость кровотока, см/с	Систолическая скорость, см/с	Объемная скорость кровотока, мл/мин	Диаметр, мм
Больные ВБ (n=139)	$26,52 \pm 0,58$	$96,8 \pm 1,86^*$	$534,4 \pm 9,99^*$	$6,66 \pm 0,052^*$
Контрольная группа (n=28)	$27,8 \pm 0,52$	$109,2 \pm 1,92$	$442,3 \pm 7,89$	$5,81 \pm 0,052$

Примечание: * Различия между показателями достоверны, $p < 0,01$.

Как видно из таблицы 3, значения объемной скорости кровотока и диаметра сосудов превышают данные в контрольной группе, а систолическая скорость кровотока у больных ВБ достоверно ниже. Средняя линейная скорость кровотока в общих сонных артериях не отличалась в обеих группах. Следовательно, превышение объемной скорости кровотока у больных ВБ по сравнению с контрольной группой было из-за увеличения диаметра сосудов.

В таблице 4 представлены показатели центральной гемодинамики у больных ВБ по данным ЭхоКГ.

Как видно из таблицы 4, у больных ВБ по сравнению с данными контрольной группы и должными показателями имеется достоверное увеличение сердечного индекса, ударного и минутного объемов сердца. Индивидуальный анализ показал, что колебания МОК в пределах $\pm 20\%$ от должной величины наблюдались у 54 человек

III. ОБЩИЕ И ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕРАПИИ

(38,8%), превышение МОК указанных колебаний были у 65 человек (46,8%), снижение – у 20 (14,4%).

Таблица 4

Показатели центральной гемодинамики у больных ВБ по данным ЭхоКГ

Показатели	ЧСС в мин	ФВ, %	УО, мл	МОК, мл/мин	СИ, л/мин/м ²	ОПС, дин/с/см ⁻⁵
ВБ	69,15 ±1,20	67,07 ±0,89	89,52 ±1,88**	6275,0 ±169,5**	3786,6 ±109,5**	1541,6 ±80,1
Должные величины	-	-	82,4 ±1,23	5623 ±110,0	3109 ±203,1	1425,4 ±62,1
Контрольная группа (n=22)	67,05 ±1,34	66,83 ±1,48	80,06 ±1,98	5415 ±176,0	2932 ±111,7	1445,4 ±82,1

Примечание: *Различия между полученными величинами и должными достоверны.

+ Различия между данными у больных ВБ и контрольной группы достоверны.

Частота гиперкинетического типа у здоровых людей по результатам большинства исследователей составляет 20-25% [4,21]. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о преобладании гиперкинетического типа кровообращения у больных ВБ, что подтверждает полученные нами ранее результаты исследования центральной гемодинамики методом тетраполярной реографии [10]. Увеличенный объем циркуляции, характерный для гиперкинетического типа кровообращения, регулируется специфическими механизмами. Особенности этих механизмов является приоритетное влияние на сократительную функцию миокарда и тонус гладкой мускулатуры сосудистой стенки гормонов гипоталамо-гипофизарно-кортикомедуллярной системы (кортикотропин-релизинг-фактор, бета-эндорфин, соматотропин, АКТГ, кортизол, эстрогены и адреналин) и системы нейротрансмиттеров (дофамин, норадреналин). Регуляторные эффекты этих систем сочетаются с выраженным влиянием на гемодинамику предсердного натрий-уретического пептида. Реализация механизмов нейрогуморальной регуляции сократительной функции миокарда и тонуса гладкой мускулатуры сосудистой стенки осуществляется с участием Са²⁺-кальмодулиновой системы при повышенном уровне внутриклеточного кальмодулина [22].

При корреляционном анализе показателей насосной функции левого желудочка с данными гемодинамики в общих сонных артериях у больных ВБ обнаружена достоверная корреляция между минутным объемом сердца и объемной скоростью кровотока в общей сонной артерии ($r=0,56$, $p<0,05$). Кроме того, обнаружена достоверная корреляция между размерами просвета корня аорты и диаметром общих сонных артерий ($r=0,73$, $p<0,01$). Размер корня аорты у больных ВБ составил $3,49\pm 0,52$ см, что значительно превышает рекомендуемые нормы – 2,2-2,6 см [6]. Таким образом, по-

III. ОБЩИЕ И ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕРАПИИ

вышенный выброс крови левым желудочком в аорту обуславливает повышение объемной кровотока в общих сонных артериях. В результате указанных функциональных изменений гемодинамики в общих сонных артериях изменяются морфологические параметры сосудистой стенки – увеличивается ее диаметр.

Не было достоверных различий по показателю ОПС у больных с ВБ по сравнению с контрольной группой и должными величинами, хотя в контрольной группе отсутствовали больные с гипертонической болезнью.

В табл. 5, 6 представлены показатели гемодинамики в общих сонных артериях у больных ВБ в зависимости от возраста и стадии заболевания.

Таблица 5

Показатели гемодинамики в общих сонных артериях у больных ВБ в зависимости от возраста

Возраст, лет	Средняя линейная скорость кровотока, см/с	Систолическая скорость, см/с	Объемная скорость кровотока, мл/мин	Диаметр, мм
1. До 39	27,00 ±0,91	112,0 ±3,6	544,93 ±20,74	6,496 ±0,096
2. 40-49	27,48 ±1,16	94,6 ±2,6	534,35 ±17,11	6,562 ±0,128
3. 50-59	25,85 ±1,23	90,6 ±3,8	493,16 ±15,73	6,591 ±0,089
4. Старше 60	25,83 ±0,85	100,1 ±4,2	639,59 ±32,84	7,243 ±0,162

Достоверность между группами

1. До 39	-	2,3; p<0,01 4; p<0,01	4; p<0,05	4; p<0,01
2. 40-49	-	1; p<0,01	4; p<0,01	4; p<0,01
3. 50-59	-	1; p<0,01	4; p<0,01	4; p<0,01
4. Старше 60	-	1; p<0,05	1; p<0,05 2,3; p<0,01	1,2,3; p<0,01

Как видно из таблицы 5, с возрастом увеличивается диаметр сосуда и снижается систолическая скорость. Не получено достоверных различий в отношении средней линейной скорости кровотока в зависимости от возраста. Объемная скорость кровотока имеет тенденцию к снижению с возрастом, однако в возрасте старше 60 лет объемная скорость кровотока значительно возрастает, очевидно за счет увеличения частоты гипертонической болезни.

Как видно из таблицы 6, по возрасту имеются различия только для двух групп больных: с начальной стадией заболевания (достоверно моложе) и остаточными явлениями ВБ (старше). Имеется тенденция к увеличению объемной скорости кровотока по мере утяжеления стадии заболевания. У больных с остаточными явлениями ВБ достоверно выше объемная скорость кровотока и диаметр сосуда. Очевидно, что данные изменения связаны с возрастанием частоты гипертонической болезни в данных группах больных.

Показатели гемодинамики в общих сонных артериях у больных ВБ в зависимости от стадии заболевания

Стадия ВБ	Средний возраст, лет	Средняя линейная скорость кровотока, см/с	Систолическая скорость кровотока, см/с	Объемная скорость кровотока, мл/мин	Диаметр, мм
1) начальная	46,9±1,28	25,52 ±0,79	101,5 ±3,7	492,6 ±13,5	6,512 ±0,099
2) 1-2 ст.	50,0±1,31	27,59 ±1,72	95,5 ±4,41	526,5 ±21,2	6,582 ±0,090
3) 2 ст.	50,1±1,37	26,85 ±0,89	95,4 ±3,1	557,3 ±19,0	6,693 ±0,089
4) остаточные явления	52,4±1,89	26,84 ±0,96	92,8 ±3,96	619,7 ±33,5	7,004 ±0,192

Достоверность между группами

1) начальная	4; p<0,05,	-	-	3; p<0,05 4; p<0,05	4; p<0,05
2) 1-2 ст.	-	-	-	4; p<0,05	4; p<0,05
3) 2 ст.	-	-	-	1; p<0,05	-
4) остаточные явления	1; p<0,05,	-	-	1,2; p<0,05	1,2; p<0,05

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- у больных ВБ, по данным ЭхоКГ, преобладает гиперкинетический тип кровообращения в виде повышения ударного и минутного объемов кровотока, сердечного индекса;
- изменение центральной гемодинамики у больных ВБ сопровождается повышением минутного объема кровотока в общих сонных артериях. Функциональная перестройка типа кровообращения в крупных сосудах вызывает их морфологические изменения – расширение диаметра аорты и сонных артерий;
- объемный кровоток и его систолическая скорость достоверно больше у лиц более молодого возраста. В старших возрастных группах – более 60 лет наряду с увеличением диаметра сосуда значительно увеличивается объемный кровоток в связи с повышением частоты гипертонической болезни – до 66,7%;
- с утяжелением стадии заболевания ВБ отмечена тенденция к нарастанию частоты гипертонической болезни и увеличение объемного кровотока в общих сонных артериях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абжалбекова Н.Т., Липенецкая Т.Д. // 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. реком. – М., 1997. – 95 с.
3. Борьба с артериальной гипертонией. Доклад Комитета экспертов ВОЗ / Под ред. Р.Г.Оганова. – М., 1997. – 144 с.

4. Гундаров Н.А., Пушкарь Ю.Т., Константинов Е.Н. // Тер.архив. – 1983, № 4. – С.26-28.
5. Гогин Е.Е., Шмырев В.И. // Тер.архив. – 1997, №4. – С.5-10
6. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы / Под. ред Т.С. Виноградовой. – М., 1986. – С. 281-298.
7. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. Справочник / Под ред. Т.С.Виноградовой. – М., 1986. – 416 с.
8. Косарев В.В., Лотков В.С. // Казан. мед. журнал. – 1987. – № 5. – С.338-341.
9. Кушаковский М.С. // Кардиология. – 1997, № 7. – С.78-81.
10. Любченко П.Н., Ковалева Л.И., Горенков Р.В., Алексеева Г.А., Яньшина Е.Н. // Мед. труда и пром. экология. – 1996, № 12. – С.11-14.
11. Милков Л.Е., Суворов Г.А., Ермоленко А.Е., Комлева Л.Н. // Гигиена труда и проф. забол. – 1986, №6. – С.21-23.
12. Монаenkova А.М. // Профессиональные заболевания (Руководство). – М., 1996. – Т.2. – С.404-425.
13. Муратов В.В. / Современные проблемы и методологические подходы к изучению влияния факторов производственной и окружающей среды на здоровье человека: Тез. докл. респ. конф., Ангарск, 1993. – С.82-83.
14. Мухарлямов Н.М., Беликов Ю.Н., Атьков О.Ю., Соболев Ю.С. // Клиническая ультразвуковая диагностика. – М., 1987. – Т.1. – С.7-179.
15. Оганов Р.Г. // Тер. арх. – 1997, № 8. – С. 66-69.
16. Парфенов В.А., Маркова З.С. // Журн. невропатол. и психиатр. – 1994. – №4. – С.57-59.
17. Парфенов В.А., Горбачева Ф.Е. // Журн. невропатол. и психиатр. – 1992. – №1. – С.24-27.
18. Пенкнович А.А., Калягинов П.И., Ермакова Г.А. // Гиг. труда и проф. забол. – 1980. – №8. – С.15-18.
19. Сухаревская Т.М. Патогенез, клинические варианты и профилактика поражений сердца при вибрационной болезни от локальной вибрации: Автореф. докт. дисс. – Новосибирск, 1990. – 47 с.
20. Сухаревская Т.М., Лосева М.И., Никитин А.Ю., Рябиков А.Н. // Гиг. труда и проф. забол. – 1990. – № 9. – С.11-15.
21. Шхвацабая И.К., Гундаров И.А., Константинов Е.Н., Пушкарь Ю.Т. // Кардиология. – 1982. – № 9. – С.13-16.
22. Яковлев Г.М., В.А. Карлов // Физиология человека. – 1992. – № 6. – С.86-108.
23. Standgaard S., Olsen J., Paulson O. Handbook of hypertension / A. Zanchetti, R.C. Tarazi. – Amsterdam, 1986. – P.253-279.
24. Whelton P.K. // Lancet. – 1994. – V. 344. – P.101-106.

ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ИММУНОМОДУЛЯЦИЯ ПРИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У БОЛЬНЫХ МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ

*А.В. Кильдюшевский, А.К. Голенков, Т.Д. Луцкая,
Г.А. Дудина, Е.В. Трифонова, Е.В. Катаева, К.В. Седов,
Т.А. Митина, Л.Л.Высоцкая, Т.М. Иваненко, О.А. Гусева*
МОНИКИ

Множественная миелома (ММ) – диссеминированное злокачественное развитие плазматических клеток, производящих моноклональный иммуноглобулин (Ig): IgG, IgA, IgD, или IgE. Быстрое увеличение опухолевых клеток обычно заканчивается обширным скелетным разрушением с остеолитическими прорежениями, гиперкальциемией, анемией, и иногда инфильтрацией плазматических клеток в различные органы. Чрезмерное производство моно-