

УДК 616.12+612.13+616.14

Влияние притока крови к сердцу на изменения диастолической функции левого желудочка у больных варикозной болезнью

А.Г. Обрезан^{1,2}, В.В. Баранов²¹ Санкт-Петербургский государственный университет;² Международный медицинский центр «СОГАЗ»

Changes of the diastolic function of the left ventricle in the patients with varicose disease

A.G. Obrezan^{1,2}, V.V. Baranov²¹ St Petersburg State University;² International Medical Center «SOGAZ»

Резюме

С целью выяснения изменений центральной гемодинамики и диастолической функции левого желудочка у пациентов с варикозной болезнью было проведено обследование 31 больного и 22 здоровых человек. Полученные данные указывают на сильную связь между внутрисердечными объемами крови, диастолическим кровотоком и изменением преднагрузки у больных варикозной болезнью. В то же время здоровые лица не имеют такой решетки корреляции между этими параметрами гемодинамики. Основываясь на полученных результатах, мы заключаем, что значительное уменьшение предварительной нагрузки приводит к резкому ухудшению центральной гемодинамики и диастолической функции у пациентов с варикозной болезнью на ортостатической позиции. Ношение эластичного бинта может облегчить гемодинамические изменения и клинические симптомы у таких пациентов.

Ключевые слова: варикозная болезнь; диастолическая функция; гемодинамика.

Summary

With the purpose to elucidate the changes of the central hemodynamics and diastolic function of the left ventricle in the patients with varicose disease we observed 31 patients and 22 healthy persons. The data received point out the strong association of the intracardiac blood volumes, diastolic blood flow and preload changes in patients with the varicose disease. At the same time healthy persons did not have such a grate correlation between these hemodynamic parameters. Basing on the results obtained we conclude that the patients with varicose disease at the orthostatic position have significant diminishing of the preload that results in dramatic deterioration of the central hemodynamics and diastolic function. Wearing of the elastic bandage could alleviate hemodynamic changes and clinical symptoms in such patients.

Keywords: varicose disease; diastolic function; hemodynamics.

Введение

Сократительная функция сердечной мышцы (систола) неразрывным образом связана с ее расслаблением (диастола). Внутрисердечная и системная гемодинамика в значительной мере определяется не только объемом и силой выброса крови из желудочков сердца, но и характером наполнения камер сердца. Наполнение камер сердца зависит от многих причин: эластичности миокарда, эффективности активной, особой сократительной фазы наполнения желудочков сердца, состояния клапанного аппарата и многих других [1]. Одним из редко принимаемых во внимание, но определяющих в значительной степени внутрисердечную гемодинамику факторов рассматривается фактор венозного возврата крови к сердцу [2].

Весь комплекс факторов, участвующих в формировании величины венозного возврата, можно разделить на 2 группы в соответствии с направлением действия сил, способствующих продвижению крови по сосудам большого круга кровообращения. Первую группу представляют факторы, сообщающие энергию кровотоку: сокращение сердца, продвигающее кровь по артериальным сосудам и обеспечивающее ее возврат к сердцу; констрикторные реакции венозных сосудов, проявляющиеся при действии на систему кровообращения нейрогенных или гуморальных стимулов; изменение транскапиллярного обмена жидкости, обеспечивающее ее переход из интерстиция в кровотоки вен; сокращения скелетной мускулатуры (так называемый мышечный насос), способствующие «выжиманию» крови из вен; функционирование венозных клапанов, препятствующих обратному току крови; влияние уровня гидростатического давления в системе кровообращения, проявляющееся в вертикальном положении тела. Ко второй группе факторов, участвующих в венозном возврате, относятся силы, формирующие присасывающий эффект: присасывающая функция грудной клетки, снижающая отрицательное давление в плевральной полости на вдохе, что приводит к ускорению кровотока к сердцу; присасывающая функция сердца, заключающаяся в снижении давления в предсердиях во время диастолы желудочков, а также во время их систолы в результате смещения атриовентрикулярного кольца и увеличения объема предсердий. Детальный анализ ТМК в различные фазы дыхания проведен в работе [3]. Среди детерминант кровотока в фазу предсердного сокращения, по мнению M.J. Garcia и соавт. [4], ведущее значение наряду с посленагрузкой и контрактильностью имеет преднагрузка на ЛП.

Состояние венозного русла является одним из ключевых в формировании венозного возврата кро-

ви к сердцу. Сегодня известно, что при варикозной болезни (ВБ) наблюдаются различные изменения не только венозной, но и центральной гемодинамики. Наши клинические наблюдения свидетельствуют о наличии нарушений собственно диастолической функции левого желудочка сердца (ДФЛЖ) у больных варикозной болезнью.

Материалы и методы

С целью оценки изменений внутрисердечного кровотока и диастолической функции левого желудочка (ЛЖ) мы провели исследования внутрисердечного кровотока в покое и во время активного ортостаза у больных ВБ. Регистрация исходных показателей гемодинамики проводилась при спокойном дыхании в середине дыхательного цикла. Внутрисердечный кровоток во время проб измерялся на 1-й и 3-й минутах пребывания в определенном положении.

Для исследования фактора преднагрузки обследован 31 больной ВБ. Контрольную группу составили 22 здоровых испытуемых.

Исходная регистрация внутрисердечного кровотока проводилась в положении больных лежа. Фиксировались стандартные показатели внутрисердечной гемодинамики. Далее проводились стандартные пробы с колебаниями преднагрузки. У 10 больных после проведения всех проб выполнялось повторное исследование ТМК в ортостазе после наложения на пораженные конечности эластичного бинта. Дополнительная регистрация внутрисердечного кровотока осуществлялась через 1 и 3 мин после снятия эластичного бинта при положении больных стоя.

У всех пациентов записывали эхокардиограммы левого и правого желудочка в М-режиме из левого парастернального доступа, направляя ультразвуковой датчик по короткой оси сердца [5]. Эхокардиографическое исследование выполняли на эхокамере Aloka SSD-630. Определяли следующие показатели: конечный систолический размер ($KCP_{лж}$, см), конечный диастолический размер ($KDP_{лж}$, см), фракцию выброса ($ФВ_{лж}$, %). Дополнительно регистрировали показатели: конечный диастолический ($KDO_{лж}$, мл) и конечный систолический ($KCO_{лж}$, мл) объемы левого желудочка, ударный объем ($УО_{лж}$, мл), минутный объем кровообращения ($МО_{лж}$, л·мин⁻¹).

Допплерэхокардиографию проводили по стандартной методике [6] на приборе Aloka SSD-630 (Япония) с использованием датчика с частотой 3,5 МГц. Диастолическую функцию ЛЖ оценивали по динамике его наполнения. В положении больного на левом боку из апикального доступа получали четырехкамерное изображение сердца. Добивались как хорошей визу-

ализации полости ЛЖ, так и максимальной экскурсии створок митрального клапана. Контрольный объем помещали на уровне митрального кольца и получали изображение трансмитрального кровотока. Первый пик характеризует раннее диастолическое наполнение (РН) — активное расслабление желудочка, второй пик — позднее наполнение (ПН) ЛЖ — систолу левого предсердия.

Регистрировали следующие показатели: пиковые скорости трансмитрального кровотока во время раннего диастолического наполнения ($ПС_{РН}$, см·с⁻¹), позднего диастолического наполнения ($ПС_{ПН}$, см·с⁻¹) и их соотношение ($ПС_{РН}/ПС_{ПН}$, %). Измеряли время замедления кровотока раннего наполнения ($T_{замРН}$, с), средние скорости быстрого ($СС_{БН}$, см·с⁻¹) и медленного ($СС_{МН}$, см·с⁻¹) наполнения ЛЖ в раннюю диастолу, а также ускорение и замедление потока РН, время изоволюмического расслабления (ВИВР, с).

Результаты и обсуждение

При проведении ортостатической пробы у пациентов с варикозной болезнью были выявлены значительные изменения внутрисердечного кровотока (табл. 1).

Так, на 1-й минуте пробы было отмечено значительное падение КДО_{ЛЖ} и УО_{ЛЖ}, сопровождающееся достоверным снижением $ПС_{РН}$ и соотношения $ПС_{РН}/$

$ПС_{ПН}$ при укорочении $T_{замРН}$ и отчетливой тахикардии. Нормализованные по пульсу скорости РН и ПН также достоверно снижались. На 3-й минуте пробы описанные изменения сохранялись (рис. 1).

Приведенные данные свидетельствуют о выраженной зависимости объемных характеристик внутрисердечного кровотока у больных ВБ от состояния преднагрузки. Значительное снижение $ПС_{РН}$ и соотношения $ПС_{РН}/ПС_{ПН}$ было обусловлено у них выраженным падением объема притекающей к ЛЖ крови.

В то же время у здоровых испытуемых были выявлены незначительные изменения внутрисердечного кровотока при ортостатической пробе (табл. 2).

У здоровых испытуемых на 1-й минуте пробы выявлена отчетливая тенденция к учащению ритма сердца, вызванная недостоверным падением КСО, КДО и УО левого желудочка в положении стоя. На 3-й минуте пробы снижение КДО, УО и ФВ левого желудочка становилось существенным, однако недостоверным (рис. 2).

В положении стоя у здоровых лиц отмечено достоверное повышение кровотока в фазу ПН, направленное на компенсацию сниженного притока крови к сердцу в условиях ортостаза. Изменения скорости кровотока РН не являлись значимыми.

Для исключения зависимости изменений скоростей ТМК от тахикардии мы проанализировали нормализованные по частоте сердечных сокращений зна-

Таблица 1

Изменения гемодинамики у больных ВБ при ортостатической пробе (M±m)

Показатель	Этапы исследования				
	до пробы	1-я минута пробы	p	3-я минута пробы	p
ЧСС, уд·мин ⁻¹	70,0±1,8	82,4±3,2	<0,001	81,3±6,5	<0,05
КСО _{ЛЖ} , мл	40,0±2,4	35,6±1,9	>0,05	32,5±4,3	<0,05
КДО _{ЛЖ} , мл	118,4±3,6	79,2±4,6	<0,001	78,7±8,5	<0,001
УО _{ЛЖ} , мл	77,8±2,9	43,6±3,9	<0,001	46,0±6,9	<0,001
ФВ _{ЛЖ} , %	66,1±1,6	54,2±2,8	<0,001	60,0±1,9	<0,05
$ПС_{РН-ЛЖ}$, см·с ⁻¹	72,4±2,9	54,1±2,4	<0,001	54,8±2,9	<0,001
$ПС_{ПН-ЛЖ}$, см·с ⁻¹	53,7±2,8	55,7±2,1	>0,05	54,3±1,8	>0,05
N- $ПС_{РН-ЛЖ}$, ед.	101,7±6,1	61,7±3,0	<0,001	61,8±6,4	<0,001
N- $ПС_{ПН-ЛЖ}$, ед.	74,8±5,9	62,3±3,4	<0,01	60,1±3,9	<0,001
$ПС_{РН}/ПС_{ПН-ЛЖ}$, %	142,1±5,3	101,8±3,9	<0,001	103,0±3,6	<0,001
$T_{замРН-ЛЖ}$, с	0,16±0,02	0,12±0,02	<0,001	0,13±0,01	<0,001

Примечание. Достоверность различий на 1-й и 3-й минутах исследования приведена в сравнении со значениями до пробы.

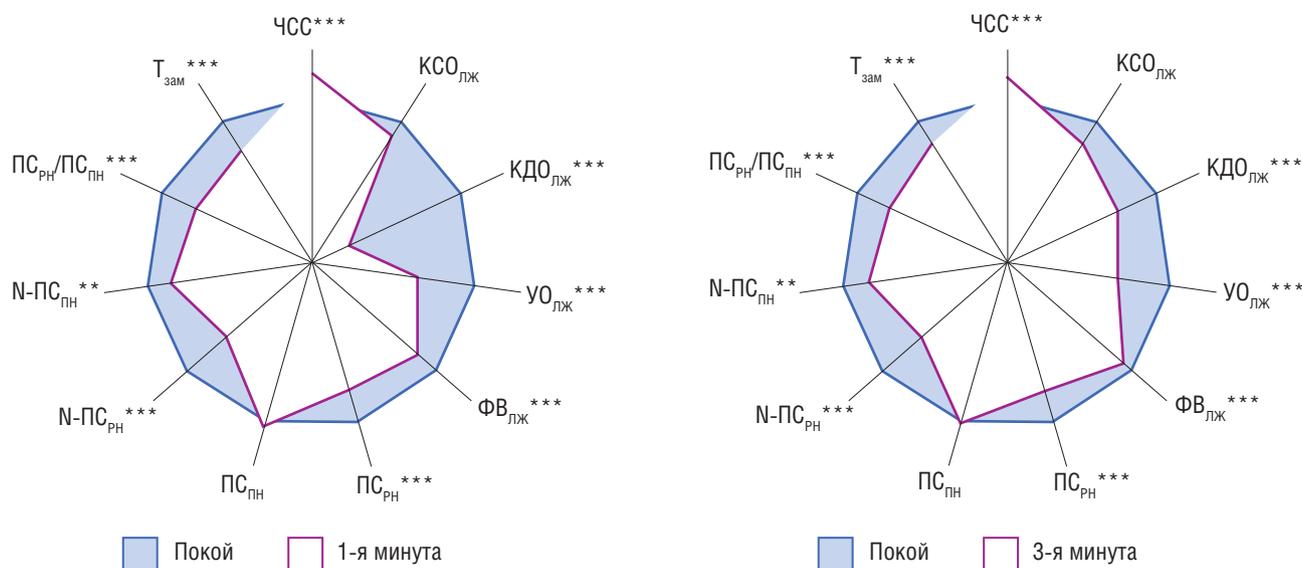


Рис. 1. Изменения внутрисердечной гемодинамики у больных варикозной болезнью при ортостатической пробе:
 * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

Таблица 2

Изменения гемодинамики у здоровых лиц при ортостатической пробе (M±m)

Показатель	Этапы исследования				
	до пробы	1-я минута пробы	p	3-я минута пробы	p
ЧСС, уд·мин ⁻¹	65,8±2,9	74,0±3,3	>0,05	74,7±4,5	>0,05
КСО _{лж} , мл	48,3±2,8	36,0±5,2	>0,05	41,0±5,4	>0,05
КДО _{лж} , мл	109,5±15,4	92,5±7,4	>0,05	66,1±17,8	>0,05
УО _{лж} , мл	61,1±16,8	56,5±4,9	>0,05	25,1±13,2	>0,05
ФВ _{лж} , %	60,3±5,6	60,5±4,9	>0,05	38,9±12,3	>0,05
ПС _{рн-лж} , см·с ⁻¹	74,2±5,8	67,8±3,9	>0,05	70,0±4,2	>0,05
ПС _{пн-лж} , см·с ⁻¹	36,2±6,5	42,8±2,4	<0,05	43,66±2,3	<0,05
N-ПС _{рн-лж} , ед.	117,0±7,5	97,0±8,3	>0,05	106,4±10,3	>0,05
N-ПС _{пн-лж} , ед.	56,7±3,1	58,9±3,9	>0,05	58,1±4,0	>0,05
ПС _{рн} /ПС _{пн-лж} , %	207,2±29,4	160,2±10,3	<0,05	164,0±10,5	<0,05
T _{замрн-лж} , с	0,14±0,02	0,13±0,02	>0,05	0,14±0,01	>0,05

чения скоростей диастолического наполнения. Нами не было выявлено достоверной динамики нормализованных скоростей ПС_{рн} и ПС_{пн} при ортостатической пробе. Это свидетельствует о зависимости у здоровых лиц описанных изменений ТМК в условиях пробы с ортостазом от учащения ритма сердца.

Таким образом, нами не выявлено статистически значимых изменений внутрисердечной гемодина-

мики у здоровых испытуемых при ортостатической пробе, что указывает на хорошие компенсаторные возможности поддержания кровотока в условиях снижения преднагрузки.

Дополнительным доказательством приведенных фактов явились результаты пробы с эластичным бинтом, ограничивающим падение преднагрузки у больных ВВ в условиях ортостаза (табл. 3).

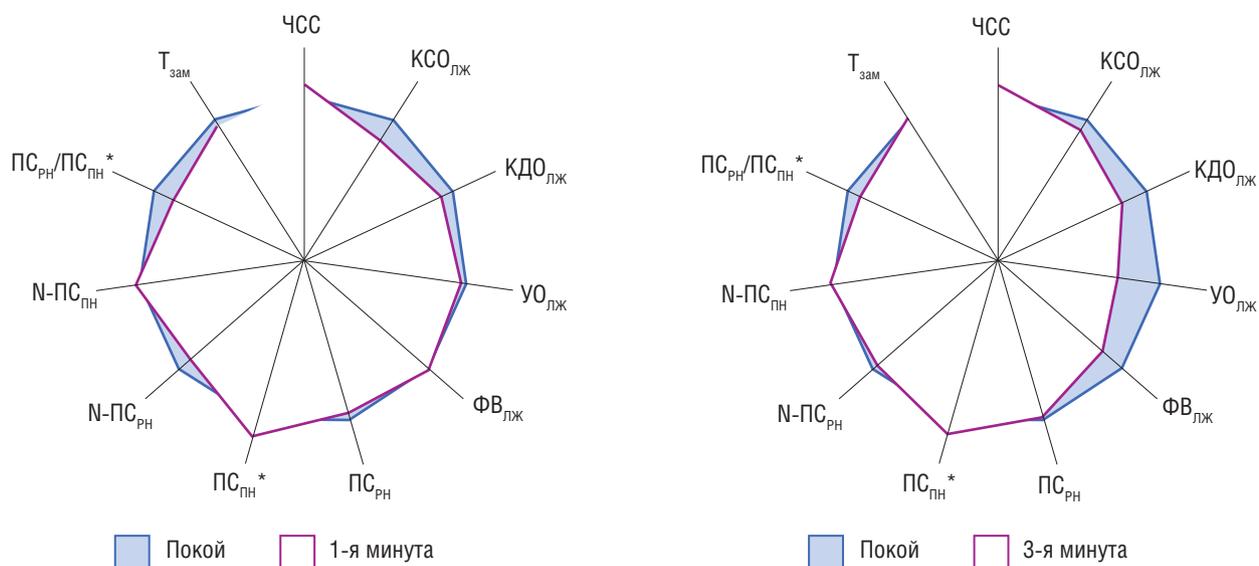


Рис. 2. Изменения внутрисердечной гемодинамики у здоровых испытуемых при ортостатической пробе:
* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

Таблица 3

Изменения системной гемодинамики у пациентов с ВБ при ортостатической пробе с эластичным бинтом ($M \pm m$)

Показатель	Этапы исследования				
	до пробы	ортостаз с бинтом	p	ортостаз без бинта	p
ЧСС, уд·мин ⁻¹	62,2±2,7	67,04±3,2	$p > 0,05$	64,0±6,5	$p > 0,05$
КСО _{лж} , мл	37,2±3,9	35,6±2,6	$p > 0,05$	33,5±3,9	$p > 0,05$
КДО _{лж} , мл	111,8±7,3	95,6±9,8	$p > 0,05$	79±9,3	$p < 0,05$
УО _{лж} , мл	74,6±7,5	59,6±8,9	$p > 0,05$	46,2±8,8	$p < 0,05$
ФВ _{лж} , %	67,0±3,5	59,2±4,4	$p > 0,05$	61,0±3,8	$p > 0,05$
ПС _{рн-лж} , см·с ⁻¹	71,6±2,9	63,6±4,1	$p > 0,05$	59,5±2,9	$p < 0,05$
ПС _{пн-лж} , см·с ⁻¹	49,6±2,8	45,0±3,8	$p > 0,05$	54,0±1,8	$p > 0,05$
N-ПС _{рн-лж} , ед.	107,9±6,1	88,9±5,4	$p > 0,05$	90,6±6,4	$p > 0,05$
N-ПС _{пн-лж} , ед.	74,2±5,9	56,2±4,1	$p < 0,05$	65,6±3,9	$p > 0,05$
ПС _{рн} /ПС _{пн-лж} , %	147,6±5,3	141,4±7,2	$p > 0,05$	115,5±3,6	$p < 0,05$
Тз _{амрн-лж} , с	0,17±0,02	0,15±0,02	$p > 0,05$	0,15±0,01	$p > 0,05$

Примечание. Достоверность различий приведена в сравнении со значениями до пробы.

Сравнение показателей внутрисердечной гемодинамики у больных ВБ в покое и при ортостатическом положении с бинтом не выявило статистически достоверных различий по показателям, характеризующим внутрисердечные объемы и ДФЛЖ (рис. 3).

Снятие бинта в стоячем положении снижало преднагрузку, что проявлялось падением КДО и УО, сопря-

женным с достоверным уменьшением ПС_{рн} и ПС_{рн}/ПС_{пн} при недостоверной динамике ЧСС по сравнению как с данным исследованием в горизонтальном положении, так и с результатами пробы с эластичным бинтом.

Таким образом, у больных ВБ, имеющих нормальные упруго-эластические свойства миокарда и исходно нормальную ДФЛЖ в покое, снижение преднагруз-

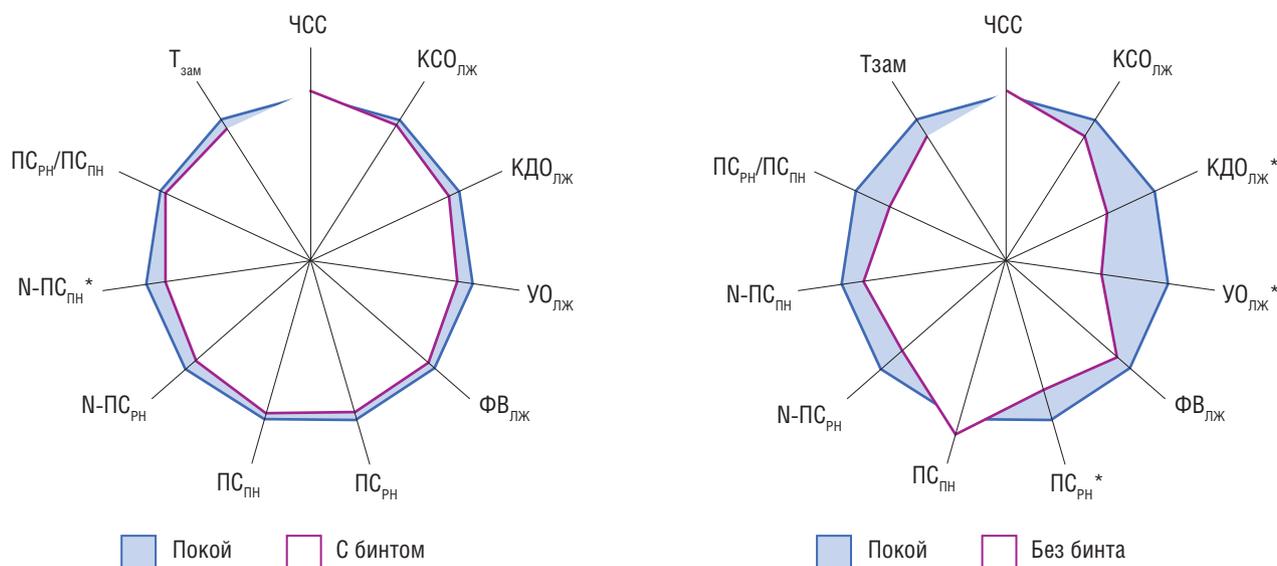


Рис. 3. Изменения внутрисердечной гемодинамики у больных варикозной болезнью при пробе с эластичным бинтом: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

ки вызывает нарушение диастолической функции ЛЖ и падение объемных показателей кровотока. Эти изменения могут нивелироваться пробой с эластичным бинтом, снижающим степень падения венозного возврата, и вновь появляться при снятии бинта.

Одним из доказательств зависимости ДФЛЖ от фактора преднагрузки является наличие корреляционных связей между объемными характеристиками внутрисердечной гемодинамики и показателями трансмитрального кровотока.

У пациентов с ВБ корреляционные зависимости ТМК от показателей КСО, КДО и УО были умеренными (табл. 4). Незначительное количество и сила корреляционных связей параметров ТМК и объемов кро-

вотока у больных ВБ объясняются несоответствием степени падения притока крови к ЛЖ и выраженности уменьшения скоростей кровотока, смягчающейся тахикардией, развивающейся во время пробы.

Более выраженные корреляционные связи были обнаружены между показателями ТМК и веноокклюзионной плетизмографии (табл. 5).

Так, линейная скорость венозного кровотока определяла степень снижения PC_{PH} и повышения PC_{PN} . Объемная скорость венозного кровотока вли-

Таблица 5

Корреляционные связи ($p < 0,05$) показателей окклюзионной плетизмографии и ДФЛЖ у больных варикозной болезнью

Показатель	ЛСК _{вен}	ОСК _{вен}	T _{ретр}	СВО	ОИ
PC _{PH-ЛЖ}	0,48	0,53	-0,69	-	-
PC _{PN-ЛЖ}	-0,78	-	-	0,81	-
N-PC _{PH-ЛЖ}	-	-	-	-	-
N-PC _{PN-ЛЖ}	-	-	-	-	-
PC _{PH} /PC _{PN-ЛЖ}	0,43	0,44	-	-	-0,56
T _{замPH-ЛЖ}	-	0,45	-	-	-

Примечание. ЛСК_{вен} — линейная скорость венозного кровотока, см·с⁻¹; ОСК_{вен} — объемная скорость венозного кровотока, мл·с⁻¹; T_{ретр} — время ретроградного венозного кровотока, с; СВО — сегментарный венозный объем, мл·(100 г ткани)⁻¹; ОИ — объем изгнания, мл·(100 г ткани)⁻¹·мин⁻¹.

Таблица 4

Корреляционные связи ($p < 0,05$) объемных характеристик внутрисердечной гемодинамики и показателей ДФЛЖ у больных ВБ

Показатель	ЧСС	КСО _{ЛЖ}	КДО _{ЛЖ}	УО _{ЛЖ}
PC _{PH-ЛЖ}	-	0,72	-	-
PC _{PN-ЛЖ}	0,74	0,70	-	-
N-PC _{PH-ЛЖ}	-	-	-	-
N-PC _{PN-ЛЖ}	-	-	-	-
PC _{PH} /PC _{PN-ЛЖ}	-0,70	-	-	-
T _{замPH-ЛЖ}	-0,76	-	-	-

яла на скорость и время замедления кровотока РН. Длительность ретроградного венозного кровотока коррелировала с PC_{PH} с отрицательным знаком. Увеличение сегментарного венозного объема соответствовало повышению скорости кровотока в предсердную систолу. Объем изгнания крови из нижних конечностей коррелировал с соотношением пиковых скоростей РН и ПН.

Таким образом, большинство приведенных корреляционных связей указывает на зависимость показателей центральной гемодинамики и диастолической функции ЛЖ от состояния преднагрузки.

Выводы

Приведенные данные позволяют заключить, что в условиях ортостатической пробы у пациентов с варикозной болезнью отмечается значительное падение КДО и УО ЛЖ, сопровождающееся достоверным снижением PC_{PH} и соотношения PC_{PH}/PC_{PN} при укорочении времени замедления РН и отчетливой тахикардии. Нормализованные по пульсу скорости РН и ПН также достоверно снижаются. Наложение эластичного бинта, ограничивающего падение преднагрузки у больных ВБ в условиях ортостаза, уменьшает указанные изменения ДФЛЖ, а снятие бинта в стоячем положении вновь значимо снижает преднагрузку и вызывает падение внутрисердечного кровотока, сопряженное с уменьшением кровотока в фазу РН. Приведенные данные свидетельствуют о зависимости объемных характеристик внутрисердечного кровотока у больных ВБ от состояния преднагрузки при интактном миокарде.

Полученные результаты созвучны с таковыми у других исследователей. Так, по данным [7], у пациентов с нормальной и нарушенной ДФЛЖ снижение преднагрузки вызывает однотипные изменения трансмитрального кровотока, заключающиеся в уменьшении РН и соотношения РН/ПН, однако при подлежащей (ранее существовавшей) патологии миокарда наблюдалось более выраженное ухудшение диастолического наполнения ЛЖ.

Приведенные в данной статье факты позволяют заключить, что при снижении уровня преднагрузки у больных варикозной болезнью изменяются условия диастолического наполнения ЛЖ и значительно снижается кровоток в фазу РН. Это практически не сопровождается компенсаторным усилением кровотока в систолу левого предсердия ввиду ограниченного возврата крови. Степень нарушения диастолической функции при ограничении преднагрузки зависит от объемных характеристик венозного кровотока. Ношение эластичного бинта в значительной мере нивелирует изменения системной гемодинамики, улучшая объемные характеристики внутрисердечного кровотока и показатели диастолической функции левого желудочка сердца.

В более общем плане можно заключить, что при функциональном или патологическом изменении величины венозного возврата создаются условия для колебания диастолического наполнения ЛЖ, вызывающие на начальных этапах перестройку скоростных характеристик диастолического кровотока, а при формировании структурного ремоделирования ЛЖ — ухудшение упруго-эластических свойств миокарда и более глубокие нарушения ДФЛЖ.

Список литературы

1. Шевченко Ю.Л., Бобров Л.Л., Обрезан А.Г. Диастолическая функция левого желудочка сердца. — М.: ГЭОТАР-МЕД. — 2002. — 240 с.
2. Шевченко Ю.Л., Бобров Л.Л., Обрезан А.Г., Стойко Ю.М., Шайдаков Е.В. Изменения диастолической функции левого желудочка у больных варикозной болезнью // Вестник Рос. Воен.-мед. академии. — 2001. — № 2(6). — С. 23–26.
3. Klein A.L., Kohen G.I. Doppler echocardiographic assessment of constrictive pericarditis, cardiac amyloidosis and cardiac tamponade // Cleve. Clin. J. Med. — 1992. — Vol. 59. — P. 282–283. doi: <http://dx.doi.org/10.3949/ccjm.59.3.278>.
4. Garcia M.J., Rodriguez L., Ares M. et al. Differentiation of constrictive pericarditis from restrictive cardiomyopathy: assessment of left ventricular diastolic velocities in longitudinal axis by Doppler tissue imaging // J. Am. Coll. Cardiol. — 1996. — Vol. 27, N 1. — P. 108–114. doi: [10.1016/0735-1097\(95\)00434-3](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(95)00434-3).

5. Мухарлямов Н.М., Беленков Ю.Н., Атьков О.Ю., Соболев Ю.С. Клиническая ультразвуковая диагностика: руководство для врачей. — Т. 1. — М.: Медицина, 1987. — 327 с.
6. Doppler echocardiography / ed. N.C. Nanda. — New York: Igaku-Shoin Ltd., 1985. — 467 p. doi: [10.1002/clc.4960100419](http://dx.doi.org/10.1002/clc.4960100419)
7. Castini D., Mangiarotti E., Vitolo E. et al. Effects of venous return reduction in hypertensive patients: is there a Doppler diastolic dysfunction index independent of preload reduction? // Am. Heart J. — 1992. — Vol. 123, N 5. — P. 1299–1306. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703\(92\)91037-2/](http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703(92)91037-2/)

Bibliography

1. Shevchenko Yu.L., Bobrov L.L., Obrezan A.G. Diastolicheskaya funktsiya levogo zheludochka serdtsa. — M.: GEOTAR-MED. — 2002. — 240 p. (rus)
2. Shevchenko Yu.L., Bobrov L.L., Obrezan A.G., Stoiko Yu.M., Shaidakov E.V. Izmeneniya diastolicheskoi funktsii levogo zheludochka u bol'nykh varikoznoi bolezni // Vestnik Ros. Voen.-med. akademii. — 2001. — N 2(6). — P. 23–26. (rus)

3. Klein A.L., Kohen G.I. Doppler echocardiographic assessment of constrictive pericarditis, cardiac amiloidosis and cardiac tamponade // Cleve. Clin. J. Med. — 1992. — Vol. 59. — P. 282–283. doi: <http://dx.doi.org/10.3949/ccjm.59.3.278>.
4. Garcia M.J., Rodriguez L., Ares M. et al. Differentiation of constrictive pericarditis from restrictive cardiomyopathy: assessment of left ventricular diastolic velocities in longitudinal axis by Doppler tissue imaging // J. Am. Coll. Cardiol. — 1996. — Vol. 27, N 1. — P. 108–114. doi: [10.1016/0735-1097\(95\)00434-3](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(95)00434-3).
5. Mukharlyamov N.M., Belenkov Yu.N., At'kov O.Yu., Sobol' Yu.S. Klinicheskaya ul'trazvukovaya diagnostika: rukovodstvo dlya vrachei. — Vol. 1. — M.: Meditsina, 1987. — 327 p. (rus)
6. Doppler echocardiography / ed. N.C. Nanda. — New York: Igaku-Shoin Ltd., 1985. — 467 p. doi: [10.1002/clc.4960100419](http://dx.doi.org/10.1002/clc.4960100419)
7. Castini D., Mangiarotti E., Vitolo E. et al. Effects of venous return reduction in hypertensive patients: is there a Doppler diastolic dysfunction index independent of preload reduction? // Am. Heart J. — 1992. — Vol. 123, N 5. — P. 1299–1306. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703\(92\)91037-2](http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703(92)91037-2).



ФТИЗАМАКС

МАКРОЗИД
 ЕКОКС
 МАКОКС
 ФОРКОКС
 ЭТОМИД
 ПРОТОМИД
 КАПОЦИН
 КОКСЕРИН
 ТЕРИЗИДОН-МАК
 МАК-ПАС
 ОФЛОМАК
 МАКЛЕВО

ТУБОСАН

на правах некоммерческой рекламы



www.atcl.ru