

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЕ СОПРЯЖЕНИЕ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Сейфидинова С. Г.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Основными факторами, определяющими работу сердца как насоса, являются размеры и внутренние характеристики его камер, адекватное функционирование клапанного аппарата, вязкость и объем циркулирующей крови, а также эластические свойства магистральных артерий. Структурные и функциональные нарушения каждого из звеньев этой цепи могут в большей или меньшей степени приводить к нарушению работы всей системы кровообращения [1].

Главная функция аорты и крупных артерий состоит в буферировании колебаний АД, возникающих в результате прерывистого выброса крови из полости левого желудочка (ЛЖ).

Функция сердца физиологически взаимосвязана с функцией артерий через желудочково-артериальное взаимодействие для обеспечения оптимальной работы. При повышении артериальной ригидности в полости ЛЖ повышается конечное систолическое давление, которое повышает напряжение на стенки левого желудочка в систолу и таким образом увеличивает их жесткость. Эти компенсаторные приспособления поддерживают эффективную сердечную деятельность за счет повышенной сократимости кардиомиоцитов в состоянии покоя, однако цена такого механизма — снижение сердечного резерва, нарушение диастолической функции и ослабление сердечно-сосудистых реакций в ответ на изменения давления и нагрузки объемом, что приводит к гемодинамической нестабильности. Потребность миокарда в кислороде также увеличивается, способствуя субэндокардиальной ишемии. Увеличение жесткости желудочков в дальнейшем ухудшает диастолическую коронарную перфузию путем компрессии коронарного микроциркуляторного русла, и хотя это общая черта заболеваний, сопровождающихся развитием гипертрофии ЛЖ (ГЛЖ), такое явление часто определяется даже при нормальной толщине стенок ЛЖ.

Под сердечно-сосудистым сопряжением (ССС) понимают взаимодействие ЛЖ с артериальной системой. Поддержание СССР в нормальном диапазоне позволяет сердечно-сосудистой системе гармонизировать энергетическую и механическую эффективность. Это один из параметров, отражающих эффективность насосной функции сердца.

Общепринятой методики оценки СССР в настоящее время не существует. Однако большинство исследователей для оценки СССР определяют отношение эффективной артериальной эластичности (E_a) к конечно-систолической эластичности левого желудочка (E_s), используя анализ кривой объем-давление ЛЖ (рисунок 1): $ССС = E_a/E_s$.

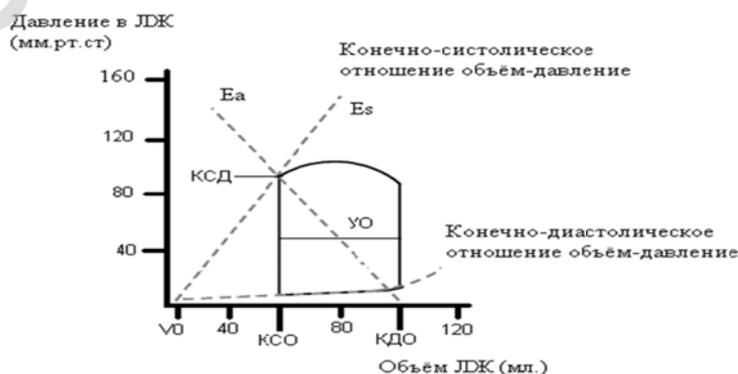


Рисунок 1 — Кривая объем-давление ЛЖ

Примечание. КСО — конечно-систолический объем ЛЖ; КСД — конечно-систолическое давление в ЛЖ; V_0 — это условная точка пересечения наклонной E_s с осью X (объем ЛЖ), полученная линейной экстраполяцией; УО — ударный объем

Еа характеризует эластическое сопротивление артериальной системы, отражая изменение давления, генерируемого ЛЖ для изгнания крови. Этот показатель рассчитывается по следующей формуле: $Ea = KCD / UO$.

КСД можно оценить по формуле: $KCD = 0,9 \times САД$ на плечевой артерии.

Es может быть рассчитана как $KCD / (КСО - V0)$. Часть авторов при расчете Es предполагают, что V0 ничтожно мал по сравнению с КСО. Принимая, что $V0 \approx 0$, формулу расчета ССС представляют в упрощенном виде: $ССС = Ea/Es = КСО/UO$ [2].

В норме показатели Es и Ea относительно низкие. В состоянии покоя оптимальное взаимодействие между артериальной системой и ЛЖ (Ea/Es) находится в диапазоне от 0,5 до 1,2, а показатели максимально приближенные к 1,0 отражают идеальный баланс желудочково-артериальной энергетики [4].

Цель

Оценить уровень ССС у пациентов с ИБС и (или) АГ.

Материал и методы исследования

Был проведен ретроспективный анализ 102 историй болезни пациентов, находившихся на лечении в учреждении «Гомельский областной клинический кардиологический центр».

Все пациенты были подразделены на 3 группы: 1-я группа — 30 пациентов с ИБС без сопутствующей АГ, 2-я — 42 человека с ИБС и сопутствующей АГ 2–3 степени, 3-я — 30 пациентов с АГ 2–3 степени, без признаков ИБС. Диагнозы ИБС и АГ устанавливались на основании клинических, лабораторных и инструментальных исследований [1].

Критерии исключения из исследования: острая коронарная недостаточность (инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия), хроническая сердечная недостаточность выше IIa стадии (по классификации Василенко — Стражеско), заболевания органов дыхания с дыхательной недостаточностью, гемодинамически значимые пороки сердца. Учитывались антропометрические показатели, клинические особенности основного заболевания и показатели эхокардиографии. Для оценки ССС применялась расчетная формула: $ССС = Ea/Es = КСО/UO$.

Полученные результаты обрабатывали с использованием программы «Statistica», 6.0. Нормальность распределения оценивали при помощи W-теста Шапиро — Уилка. Полученные данные были представлены в виде Me (Q 25; Q 75); абсолютным числом и относительной величиной (%). Сравнение данных проводилось с помощью ANOVA с использованием критерия Краскела — Уоллиса, а затем — попарное сравнение с помощью U-критерия Манна — Уитни с поправкой Бонферрони. Статистическую значимость среди качественных показателей определяли с помощью критерия хи-квадрат (χ^2). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$; при расчете поправки Бонферрони — $p < 0,017$.

Результаты исследования и их обсуждение

Межгрупповые отличия были статистически значимыми среди таких изучаемых параметров как ИМТ, КСО, ФВ ЛЖ (м) (таблица 1).

Таблица 1 — Результаты исследования групп

Параметр	Группа			P ₁₋₃
	1-я группа (n = 30)	2-я группа (n = 42)	3-я группа (n = 30)	
Возраст, годы	55,5 (48; 60,5)	57,5 (54; 61,5)	55 (50; 63)	0,15
Пол ж, %	17 (5/30)	19 (8/42)	17 (5/30)	0,8
ИМТ, кг/м ²	27,5 (25; 30)	28 (25; 30)	30 (27; 32)	0,024
ММЛЖ, мг	209 (156; 232)	200 (194; 206)	261 (201; 276)	0,12
СДЛА, мм рт. ст.	28 (23; 30)	27 (24; 35)	26 (21; 28)	0,29
КСО, мл	54 (34; 86)	49 (24; 69)	35,5 (30; 44)	0,02
УО, мл	80 (64; 93)	85,5 (67,5; 98)	77 (71; 94)	0,11
ФВ ЛЖ м, %	61 (53; 68)	67 (55; 73)	70 (63; 73)	0,026
ФВ ЛЖ в, %	48 (46; 58)	55 (50; 71)	—	0,74

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ММЛЖ — масса миокарда ЛЖ; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии; КСО — конечно-систолический объем; УО — ударный объем; ФВ ЛЖ м, в — фракция выброса ЛЖ в М- и В-режимах.

По возрасту и гендерному признаку группы статистически не отличались. Известно, что женщины в покое имеют более высокие индексы Ea и Es, чем мужчины, а отношение Ea/Es слегка уменьшается с возрастом, что отражает непропорциональное увеличение Es по сравнению с Ea. Это предполагает большее влияние возраста на эластичность желудочков, чем на свойства артерий у женщин по сравнению с мужчинами [4].

При сравнительном межгрупповом анализе вышеуказанных параметров выявлено превышение ИМТ в 3-й группе по сравнению с 1-й группой ($p = 0,04$), что является непосредственным управляемым фактором риска АГ. В 1-й группе наблюдались более низкие значения ФВ ЛЖ и увеличение КСО по сравнению с пациентами 3-й группы ($p = 0,007$ и $p = 0,008$, соответственно). Это объясняется снижением глобальной сократительной функции на фоне эксцентрического ремоделирования ЛЖ с увеличением полости ЛЖ при первичной ишемии миокарда (таблица 2).

Таблица 2 — Уровни конечно-систолической, артериальной упругости и сравнительная статистическая значимость желудочково-артериальной жесткости изучаемых групп

Параметр	Группа			P ₁₋₃
	1-я группа (n = 30)	2-я группа (n = 42)	3 группа (n = 30)	
Ea	1,41 (1,24; 3,47)	1,48 (1,3; 2)	1,74 (1,53; 2,15)	0,01
Es	1,83 (1,24; 3,47)	2,7 (1,8; 5,6)	3,6 (2,95; 4,5)	< 0,001
ССС (Ea/Es)	0,67 (0,44; 1,1)	0,54 (0,35; 0,89)	0,44 (0,37; 0,58)	0,03

В сравнительном исследовании выявлено статистически значимое превышение артериальной (Ea) и желудочковой жесткости (Es) в 3-й группе по сравнению с 1-й, $p = 0,005$ и $p < 0,001$, соответственно. В целом, увеличение как артериальной, так и конечно-систолической эластичности отражает увеличение жесткости аорты и ЛЖ у пациентов с АГ. При этом известно, что увеличение этих показателей вносит значительный вклад в клиническую картину.

Сравнивая показатель ССС в изучаемых группах, статистически значимым являлось снижение в 3-й группе по отношению к 1-й ($p = 0,006$). При АГ это обусловлено концентрическим ремоделированием ЛЖ и уменьшением податливости миокарда. Превышение же ССС у пациентов в 1-й группе по сравнению с 3-й группой может свидетельствовать о снижении систолической функции и увеличении артериального сопротивления [4, 5].

Выводы

1. Уровень сердечно-сосудистого сопряжения в группе пациентов с АГ без ИБС был ниже, по сравнению с пациентами страдающими ИБС без АГ ($p = 0,006$).

2. В группе с АГ наблюдалась тенденция в целом роста желудочковой (Es) и сосудистой (Ea) жесткости по сравнению с группой пациентов с ИБС без АГ ($p = 0,005$ и $p < 0,001$, соответственно).

Непосредственный вклад упругости крупных и средних сосудов в желудочково-артериальное сопряжение при данных нозологиях требует последующей оценки жесткости артерий и может стать предметом дальнейших исследований [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Беленко, Ю. Н. Кардиология: национальное руководство / Ю. Н. Беленко, Р. Г. Оганов; под общ. ред. Ю. Н. Беленкова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 1232 с.
2. Желудочково-артериальное сопряжение при хронической сердечной недостаточности с сохраненной и сниженной фракцией выброса левого желудочка / О. Н. Дикур [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2014. — № 4. — С. 59–68.
3. Сердечно-сосудистое сопряжение у больных с сердечной недостаточностью и сохранной фракцией выброса левого желудочка / А. Г. Овчинников [и др.] // Сердечная недостаточность. — 2014. — № 84 (3). — С. 189–201.
4. Михайлов, Г. В. Сердечно-сосудистое сопряжение: клиническое значение, методы оценки и возможности медикаментозной коррекции / Г. В. Михайлов, Я. А. Орлова, Ф. Т. Агеев // Сердечная недостаточность. — 2012. — Т. 13. — С. 111–117.
5. Cardiomyocyte stiffness in diastolic heart failure / A. Borbély [et al.] // Circulation. — 2005. — Vol. 111, № 6. — P. 774–781.