

Е.Н. БУРДИНА, А.Н. ШОПИН, Я.Б. ХОВАЕВА

616.124.2.31-07: 612.172.1-055.1

Пермская государственная медицинская академия

Прогностическое значение показателей геометрии левого желудочка в диагностике бессимптомной ишемии у мужчин трудоспособного возраста

Шопин Алексей Николаевич

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапии и семейной медицины ФПК и ППС

614007, г. Пермь, ул. Тимирязева, д. 24, кв. 62, тел. 8-912-889-04-05, e-mail: alex101971@bk.ru

В работе представлен анализ структурно-геометрических особенностей левого желудочка у практически здоровых мужчин трудоспособного возраста. С помощью кластерного анализа выявлены 4 геометрических типа левого желудочка, определяющие его функциональные свойства. Расчет интегрального показателя геометрии левого желудочка (ИПГЛж) позволяет прогнозировать неблагоприятные пути ремоделирования левого желудочка. Величина ИПГЛж, равная 200 и более, указывает на наиболее неблагоприятную геометрическую модель левого желудочка, при которой любая физическая нагрузка совершается в условиях энергетического дефицита, в исходе которого возможно развитие зон асинергии миокарда.

Ключевые слова: ишемия миокарда, диагностика.

E.N. BURDINA, A.N. SHOPIN, Y.B. KHOVAEVA

Perm State Medical Academy

Prognostic value of left ventricular geometry in the diagnosis of asymptomatic ischemia in men of working age

The paper presents the analysis of structural and geometric features of the left ventricle in healthy men of working age. Cluster analysis revealed four geometric types of left ventricle determining its functional properties. Calculation of the integral index of the left ventricle geometry (IILVG) allows to predict adverse ways of left ventricle remodeling. Integral index of 200 or more indicates the most unfavorable model of left ventricle when any physical exercise is performed in energy deficiency condition which can result in development of myocardium asynergy areas.

Keywords: myocardial ischemia, diagnosis.

Сердце является уникальным органом, где морфологические и физиологические явления, форма и функции взаимно обуславливают друг друга [1]. Высокая пластичность структур и компенсаторно-адаптационный потенциал позволяют сердцу приспособиться к изменяющимся условиям функционирования организма путем изменения пространственно-геометрических характеристик и активности метаболических процессов, при этом для здорового сердца сохраняется возможность их обратного развития. Состояние левого желудочка (ЛЖ) является определяющим для прогноза течения различных заболеваний.

На сегодняшний день разработаны достаточно четкие критерии его патологии [1, 2]. В то же время практически не рассматриваются особенности функционирования желудочка у здоровых лиц и возможность влияния этих особенностей на характер трансформации ЛЖ в условиях патологии.

Целью нашего исследования явилась оценка вариантов форм левого желудочка у практически здоровых мужчин, классификация их и изучение возможности использования полученных результатов для индивидуального прогноза.



Таблица 1.

Характеристика геометрических моделей левого желудочка в соответствующих кластерах

Показатели геометрии левого желудочка	1-й кластер (35 чел.)	2-й кластер (45 чел.)	3-й кластер (29 чел.)	4-й кластер (24 чел.)
Индекс сферичности	0,67 (0,66-0,68)	0,61 (0,60-0,62)	0,57 (0,56-0,59)	0,54 (0,52-0,55)
Относительная толщина стенки	0,33 (0,32-0,34)	0,39 (0,38-0,4)	0,45 (0,43-0,46)	0,47 (0,44-0,47)
Индекс массы миокарда, мг/м ²	121,4 (117-125)	92,4 (88,5-96,2)	82,3 (78,8-85,7)	120 (116,4-123,7)

Примечание: данные представлены в виде среднего (5-95%ный доверительный интервал)

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 133 социально активных мужчины в возрасте от 17 до 55 лет, средний возраст — 39,6 лет (95% ДИ 37,7 — 41,4 лет). Обследование проводилось дважды с интервалом в 3 года. Все эти лица на момент осмотра считали себя здоровыми. Критерием включения являлось отсутствие патологии сердца, сахарного диабета, артериальной гипертензии и других хронических заболеваний. Всем обследуемым проводилась регистрация ЭКГ с использованием 12 отведений, спирограмма и общий анализ крови. Ультразвуковое исследование сердца проведено на аппарате SONOS-100CF (HP, США) с измерением структурных, доплерографических параметров сердца и показателей локальной сократимости в покое и на фоне статической нагрузки [3]. Изометрическую нагрузку создавали поднятием ноги под углом 30° к горизонтальной плоскости и удержанием ее в течение 9 минут с усилием, равным весу ноги минус один килограмм [4]. Для оценки геометрии левого желудочка использовали: индекс сферичности (ИС_д), равный отношению конечного диастолического размера (КДР) к продольному размеру левого желудочка в диастолу (Д_{лж}), и относительную толщину стенок ЛЖ (ОТС_{лж}), которую рассчитывали по формуле: $ОТС_{лж} = (ТЗС_{лж} + ТМЖП_{д}) / КДР_{лж}$. Массу миокарда ЛЖ (ММЛЖ), рассчитывали по формуле Devereux R.B. $ММЛЖ = 1,04 \cdot ((ТМЖП_{д} + ТЗС_{лж} + КДР)^3 - КДР^3) \cdot 13,6$ [5] и индексировали к площади поверхности тела (ППТ). Верхним критерием нормы для ММЛЖ считали 185 г, для ИММЛЖ — 125 г/м² [5]. Увеличением относительной толщины стенок считали значения, равные и более 0,45. Систolicкую функцию оценивали по величине фракции выброса (ФВ) и ударного объема (УО). Диастолическую функцию левого желудочка изучали по временным и скоростным параметрам трансмитрального диастолического потока. Конечное диастолическое давление (КДД) рассчитывали по формуле Th. Stork [6] для оценки особенностей функционирования левого желудочка на фоне нагрузки рассчитывали разницу между абсолютными значениями в покое и при нагрузке (Δ) для таких показателей, как: фракция выброса (Δ ФВ), минутный объем (Δ МО), конечное диастолическое давление (Δ КДД), отношение максимальной скорости Е трансмитрального потока к пиковой скорости А (Δ Е/А) и систолическое давление в легочной артерии (Δ СДла). Уменьшение степени систолического утолщения на фоне нагрузки по сравнению с исходным значением более чем на 15% расценивалось как наличие зон асинергии. Для статистической обработки данных использовали программу Statistica 6.0 с применением t-критерия Стьюдента для сравнения двух групп, удовлетворяющих критериям применимости параметрических методов исследования, и U-критерия Манна — Уитни для групп, не имеющих нормального распределения. В качестве многомерных методов исследования использовали кластерный анализ с предварительным нормированием исходных данных. Применяли метод одиночной связи и метод К-средних, с последующим анализом суммы квадратов отклонения объектов от центров кластеров и суммы квадратов от-

клонений между центрами кластеров, значений F-статистики и уровня значимости p [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным литературы, такие эхокардиографические показатели, как индекс сферичности, индекс массы миокарда левого желудочка и индекс относительной толщины стенки левого желудочка позволяют достаточно точно описать геометрическую форму левого желудочка (ЛЖ). Использование этих параметров в качестве группирующих переменных для кластерного анализа позволяет систематизировать многообразие геометрических форм ЛЖ у здоровых лиц. Было выявлено, что перечисленные показатели, зарегистрированные у обследованных лиц, формируют четыре кластера, каждый из которых характеризуется устойчивым сочетанием перечисленных выше показателей (табл. 1), что позволяет говорить о 4 геометрических типах или моделях левого желудочка.

Первый и четвертый геометрические типы имеют наибольшие значения ИММЛЖ ($p < 0,001$ по сравнению с 2-м и 3-м), но различаются между собой сферичностью и относительной толщиной стенок (ОТС) ($p_{1,4} < 0,001$ и $p_{1,4} < 0,01$ соответственно). Первый — характеризуется большей сферичностью и относительно небольшим значением ОТС, что достоверно отличает его не только от четвертого ($p < 0,001$), но и от 3-го и 2-го типов ($p < 0,05$), а у четвертого — значения ОТС и ИС_д достоверно отличаются от 1-го и 2-го типов ($p < 0,01$). Показатели геометрии левого желудочка у лиц 2-го и 3-го кластеров имеют между собой более близкие значения, но все же достоверно отличаются по ИММЛЖ и ОТС ($p < 0,05$). Несмотря на вышеприведенные различия, показатели систолической и диастолической функций левого желудочка, измеренные в покое, в выделенных кластерах не имели статистических различий ($p > 0,05$).

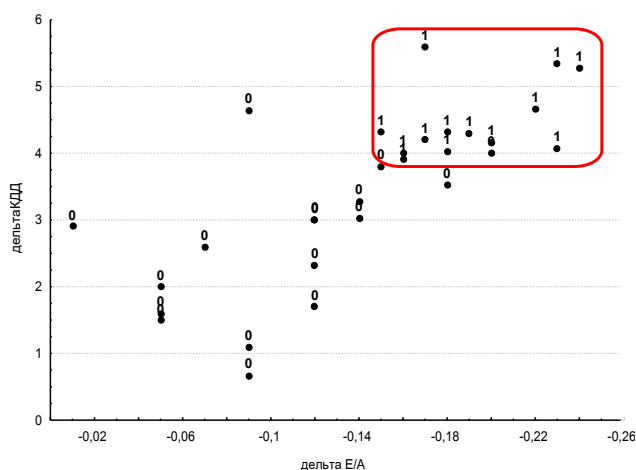
Анализ эффективности сердечной деятельности на фоне изометрической нагрузки показал, что для каждого типа левого желудочка характерно увеличение минутного объема (МО) ($p < 0,001$). Величина прироста МО во всех группах мало отличалась друг от друга и составляла в среднем от 1,60 до 1,78 л. Изменения фракции выброса (ФВ) в группах на фоне нагрузки характеризовались следующими особенностями. В первом кластере ФВ имеет отрицательный прирост, т.е. уменьшилась на $1,93 \pm 0,25\%$ ($p < 0,001$), в остальных группах ФВ увеличивалась: во втором кластере на $0,97 \pm 0,33\%$, в третьем на $2,44 \pm 0,34\%$, в четвертом на $2,0 \pm 0,3\%$. Снижение на фоне изометрической нагрузки инотропной функции в первом кластере сопровождалось достоверно большим подъемом систолического давления в легочной артерии и приростом конечного диастолического давления (в среднем на $4,37 \pm 0,22$ мм рт. ст. и на $3,39 \pm 0,22$ мм рт. ст. соответственно), что значительно больше по сравнению с остальными подгруппами ($p < 0,001$). В первом кластере Е/А на фоне статической нагрузки уменьшалось в среднем на $0,14 \pm 0,01$, что достоверно отличается от третьего и четвертого кластеров ($p < 0,001$), где систолическая активация приводит

к увеличению отношения E/A в среднем на $0,16 \pm 0,017$ и на $0,11 \pm 0,01$ соответственно. Известно, что диастола является энергетически зависимым процессом [5], поэтому повышение КДД и достоверное усиление вклада систолы предсердий в диастолический объем указывает на скрытый энергетический дефицит у лиц первого кластера. У лиц со 2-м геометрическим типом левого желудочка показатели систолической и диастолической функции на фоне нагрузки занимают промежуточное значение между показателями 1-го и 3-го геометрических типов. В 35% случаев у лиц второго кластера зафиксировано уменьшение соотношения E/A на фоне незначительного прироста фракции выброса. Несмотря на некоторые особенности изменений показателей в отдельных кластерах, уровень прироста фракции выброса на фоне физической нагрузки (Δ ФВ) находится в строгой взаимосвязи с уровнями прироста E/A ($\Delta E/A$) ($r=0,82$; $p=0,001$) и конечного диастолического давления (Δ КДД) ($r=-0,69$; $p=0,001$).

Изучение локальной сократимости показало, что на фоне статической нагрузки только в 1-й группе у 37% мужчин выявляется асинергия миокарда без сопутствующей динамики сегмента ST на ЭКГ. У этих лиц Δ КДД составила $4,47 \pm 0,15$ мм рт. ст., $\Delta E/A$ — $0,19 \pm 0,008$, т.е. имела отрицательное значение, что достоверно отличается от результатов лиц первого кластера без зон акинезии ($p<0,001$) (рис. 1). Лица с выявленной асинергией миокарда из дальнейших исследований были исключены.

Рисунок 1.

Связь уровней прироста конечного диастолического давления (дельта КДД) и E/A (дельта E/A) на фоне физической нагрузки с нарушением локальной сократимости у лиц с первым геометрическим типом левого желудочка.



1 — лица с выявленными зонами асинергии на фоне изометрической нагрузки;
0 — лица без нарушений локальной сократимости

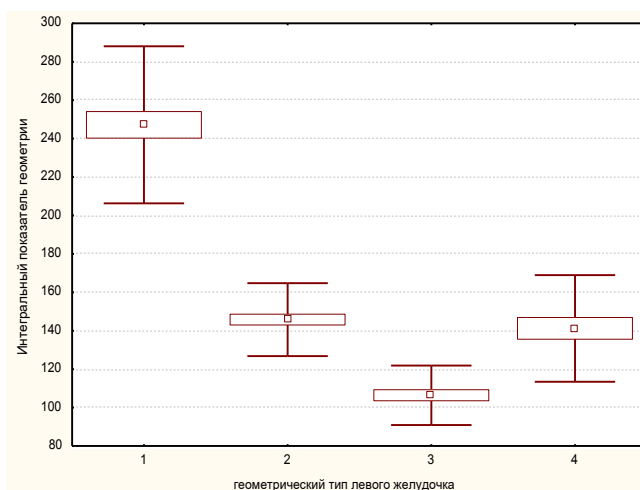
Анализ причин, детерминирующих такие особенности сердечной деятельности, показал, что лица с первым типом были достоверно старше. Их средний возраст составил 47,8 лет (5-95% ДИ: 44,3 — 51,3), средний возраст во втором кластере составил 39,9 лет (ДИ 37,8 — 42,1); в третьем — 30,2 лет (ДИ 26,6 — 33,7) и в четвертом 37,8 лет (ДИ 33,2 — 42,5) ($p_{1,2,4}<0,001$). Второе отличие этой группы заключалось в том, что 82% обследованных лиц курили, причем у 66% лиц длительность курения была более 20 лет. Во втором, третьем и четвертом кластерах курящие составили 27%, 34% и 40%

соответственно, с длительностью курения не более 10 лет ($p<0,05$).

Объединение здоровых лиц в четыре кластера подчеркивает самостоятельную роль показателей геометрии в определении функциональных свойств левого желудочка. Для каждого кластера был рассчитан интегральный показатель геометрии левого желудочка (ИПГлж) по формуле: $\text{ИПГлж} = \text{ИММЛЖ} \cdot \text{ИС/иОТС}$. В первом кластере он составил 247,1 г (95% ДИ: 233,1 — 261,2 г), что было значительно выше показателей других кластеров ($p=0,000$). Показатели третьего кластера были наименьшие, а у второго и четвертого типов кластеров были больше, но также существенно отличались от первого кластера (рис. 2).

Рисунок 2.

Величина интегрального показателя геометрии левого желудочка у практически здоровых мужчин



Выявлены высокие корреляции (r) между значениями ИПГ и уровнем прироста (Δ) функциональных показателей левого желудочка в ответ на нагрузку. Для ИПГ и Δ ФВ $r = -0,72$; для ИПГ и Δ КДД $r = 0,73$; для ИПГлж и Δ СДла $r = -0,81$; для ИПГлж и $\Delta E/A$ $r = 0,70$, во всех случаях $p=0,001$.

Представленные данные показывают, что первый кластер включает в себя лиц, у которых на фоне изометрической нагрузки выявляются нарушения диастолической функции, а у части из них выявляется асинергия миокарда. В обычной клинической практике важно выявлять эти состояния, которые необходимо рассматривать как первые признаки неполноценности коронарного кровотока. Данные, представленные на рис. 2, показывают, что критическим значением величины ИПГлж необходимо считать 200 г (значение, включающее 5-95% выборки лиц первой группы). Увеличение ИПГлж более этой цифры будет указывать на появление при нагрузке диастолической дисфункции и также возможной асинергии миокарда.

Повторное исследование, проведенное через три года, показало следующее. У оставшихся лиц первого кластера (22 чел.) в 54% случаев была выявлена в покое диастолическая дисфункция. В 22% случаев она сочеталась с гипертрофией ЛЖ, а в 18% на фоне физической нагрузки у этих лиц были выявлены зоны асинергии. У лиц со вторым, третьим и четвертым геометрическими типами левого желудочка показатели систолической и диастолической функций, измеренные в покое через три года, достоверно не отличались от предыдущих результатов. Но у 16 мужчин второго кластера (35%) и у 9 (37,5%) из четвертого на фоне физической нагрузки был выявлен отрицательный прирост ФВ и E/A , причем ИПГлж этих случаев



составил 232 (95% ДИ 209 — 254 г). Среди этих лиц у 6 мужчин (24%) на фоне изометрической нагрузки были выявлены зоны нарушения локальной сократимости. ИПГЛж у лиц, у которых на протяжении трех лет сохранялись оптимальные функциональные характеристики левого желудочка, не претерпел существенных изменений. Размах значений ИПГЛж этих лиц составил от 81,1 до 160,9 г. Необходимо обратить внимание, что в эту группу вошли лица, которые не курили, кроме того, их возраст не превышал 38 лет.

Анализ лиц, у которых показатели ИПГЛж были в пределах от 160 до 195 г при первичном исследовании, показал, что абсолютный 3-летний риск неблагоприятного ремоделирования левого желудочка у некурящих составляет 0,3, у курящих он увеличивается до 0,9, а при длительности курения более 20 лет — до 1.

Сравнительный анализ двух диагностических методов: стресс-эхокардиографии с изометрической нагрузкой и расчет ИПГЛж показал высокую специфичность ИПГЛж для выявления скрытой диастолической дисфункции у практически здоровых лиц, чувствительность метода составила 0,82, специфичность — 0,92.

Таким образом, по данным кластерного анализа, у здоровых лиц мужского пола выявляется 4 геометрические модели левого желудочка, которые определяют его функциональные возможности. Расчет интегрального показателя геометрии левого желудочка позволяет прогнозировать неблагоприятные пути ремоделирования левого желудочка. Статистический анализ результатов фонового исследования и результатов, полученных через три года наблюдения, свидетельствуют о том, что величина ИПГЛж, равная 200 г и более, указывает на наиболее неблагоприятную геометрическую модель левого желудочка, при которой любая физическая нагрузка совершается в условиях энергетического дефицита, в исходе которого возможно развитие зон асинергии миокарда. Поэтому всем этим лицам необходимо проведение стресс-ЭхоКГ исследования и ангиографии. Наиболее оптимальной с функциональной точки зрения является такая геометрическая модель, при которой значение интегрального показателя находится в пределах от 81,1 до 160,9 г. Переходные значения ИПГ указывают на необходимость введения в образ жизни индивидуально

подобранного тренировочного процесса и отказ от курения. У курящих мужчин при естественном течении без введения упреждающих мер профилактики наблюдается прогрессивное ухудшение геометрической модели левого желудочка. Интегральный показатель геометрии левого желудочка отличается высокой чувствительностью и специфичностью и может использоваться для краткосрочного индивидуального прогноза и динамического контроля за состоянием сердечно-сосудистой системы у здоровых мужчин.

ЛИТЕРАТУРА

- Кардаков Н.Л. Уровень первичной инвалидности вследствие болезней системы кровообращения в Российской Федерации за 10 лет (1996-2005 гг.) / Н.Л. Кардаков // Российский кардиологический журнал, 2007. — № 3. — С. 74-76.
- Оганов Р.Г. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний — реальный путь улучшения демографической ситуации в России / Р.Г. Оганов, Г.Я. Масленникова // Кардиология, 2007. — № 1. — С. 4-7.
- Шиллер Н. Клиническая эхокардиография. Изд. 2-е / Н. Шиллер, М.А. Осипов. — М.: Практика, 2005. — 277 с.
- Шопин А.Н. Диагностические возможности изометрической стресс-доплерэхокардиографии в оценке функциональной неполноценности левого желудочка у здоровых лиц с факторами риска ИБС / А.Н. Шопин, Б.В. Головской // Ультразвуковая и функциональная диагностика, 2004. — № 1. — С. 102-106.
- Беленков Ю.Н. Магнитно-резонансная томография в оценке ремоделирования левого желудочка у больных с сердечной недостаточностью / Ю.Н. Беленков, Ю.Н. Мареев, Я.А. Орлова и др. // Кардиология, 1996. — № 4. — С. 16-22.
- Корытников К.И. Импульсная доплерэхокардиография в оценке диастолической функции миокарда левого желудочка при ишемической болезни / К.И. Корытников // Кардиология, 1993. — № 1. — С. 28-31.
- Вуколов В.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие / В.А. Вуколов. — М.: Инфа, 2004. — 297 с.

НОВОЕ В МЕДИЦИНЕ. ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

АМЕРИКАНСКИЕ УЧЕНЫЕ ВЫЯСНИЛИ, ЧТО ХИРУРГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ СНИЖАЕТ ВЛЕЧЕНИЕ К СЛАДКОЙ ПИЩЕ

Исследование провела группа специалистов Медицинского колледжа Университета штата Пенсильвания (Pennsylvania State University College of Medicine) под руководством Андраса Хаджнала (Andras Hajnal). Отчет об их работе опубликован в American Journal of Physiology, Gastrointestinal and Liver Physiology. Ученые провели ряд экспериментов на лабораторных крысах. Они измерили активность 170 нейронов, отвечающих за восприятие вкуса, у грызунов с ожирением и здоровых крыс. Когда крысам на язык капали подслащенную воду, нейроны у грызунов из первой группы реагировали на это более активно, чем у животных из второй группы. Затем исследователи провели крысам с ожирением операцию желудочного шунтирования, которая является наиболее эффективным методом лечения этого заболевания. Суть хирургического вмешательства заключается в уменьшении объема желудка и подшивании к нему тонкой кишки. В результате уменьшается не только объем съедаемой пищи, но и количество всасываемых в кишечнике питательных веществ.

После перенесенной операции масса тела тучных крыс уменьшилась на 26-30 процентов (аналогичная эффективность желудочного шунтирования отмечается у людей). Реакция прооперированных грызунов на сладкую воду вернулась к нормальным показателям. В частности, активность их нейронов соответствовала уровню здоровых животных. Кроме того, нормализовалось и пищевое поведение крыс, которое ученые оценивали по частоте движений языка при слизывании подслащенной воды. По словам Андраса Хаджнала, результаты исследования позволяют разработать терапевтические методы лечения ожирения с учетом выявленных механизмов формирования пищевого поведения после перенесенного шунтирования желудка.

Источник <http://www.medlinks.ru>