

Ю.З. ТЕРЕГУЛОВ

612.13

Республиканская клиническая больница, г. Казань
Казанский государственный медицинский университет

К методике определения типов центральной гемодинамики в клинической практике

Терегулов Юрий Эмильевич

кандидат медицинских наук, заведующий отделением функциональной диагностики РКБ МЗ РТ,
доцент кафедры госпитальной терапии КГМУ
420064, г. Казань, ул. Оренбургский Тракт, д. 138, тел. (843) 264-54-14, e-mail: tereg1@mail.ru

В статье описана методика определения типов гемодинамики на основе анализа отклонения измеренного у пациента минутного объема от должного минутного объема. Проведен анализ гемодинамических показателей у здоровых лиц и больных с артериальной гипертензией в зависимости от типа центральной гемодинамики.

Ключевые слова: центральная гемодинамика, артериальная гипертензия.

Y.E. TEREGULOV

Republican Clinical Hospital, Kazan
Kazan State Medical University

To a technique of definition of types of central hemodynamic in clinical practice

In article the technique of definition of types of hemodynamic on the basis of the analysis of a deviation of the minute volume measured at the patient from due minute volume is described. The analysis of hemodynamic indicators at healthy persons and patients with an arterial hypertension depending on type of central hemodynamic is carried out.

Keywords: central hemodynamic, arterial hypertension.

Определение типа кровообращения у здоровых лиц и с артериальной гипертензией, помимо научного интереса, приобретает все большую практическую значимость. В частности, многочисленные клинические наблюдения подтверждают тот факт, что гемодинамическая дифференциация артериальной гипертонии необходима для выбора наиболее рациональных и эффективных методов лечения [1]. В развитии представлений о патогенезе и клинике гипертонической болезни определенную роль сыграли исследования, позволившие детально охарактеризовать особенности изменений центральной гемодинамики и функционального состояния прессорных и депрессорных механизмов регуляции системы кровообращения и артериального давления у больных гипертонической болезнью. В результате этих работ многие исследователи пришли к единому мнению о том, что гипертоническая болезнь представляет собой весьма неоднородное заболевание, в пределах которого может быть выделен ряд клинико-патогенетических вариантов, различающихся по характеру и выраженности изменений гемодинамики, состоянию физиологических механизмов регуляции артериального давления и водно-солевого гомеостаза [2].

Правильное определение гемодинамических особенностей патологического процесса невозможно без знания всего спектра нормальных вариантов соответствующих показателей кровообращения. В то же время многочисленные исследования сердечно-сосудистой системы здорового населения показали, что максимальные и минимальные величины многих гемодинамических параметров, исследованных в условиях, приближающихся к условиям основного обмена, различаются между собой в 2-4 раза. Это в равной мере характерно для ударного объема сердца (УО), минутного объема кровообращения (МОК) и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС) [3, 4, 5, 6, 7]. Разброс гемодинамических параметров выявляется уже в детском возрасте, что дает возможность предположить его генетическое происхождение [8]. Таким образом, имеется гемодинамическая неоднородность здорового населения и это обеспечивает возможность выделения в нем определенных гемодинамических вариантов.

В настоящее время принято выделение трех гемодинамических типов центральной гемодинамики: эукинетический, гиперкинетический и гипокINETический. Большую роль



в определении этих вариантов сыграли работы И.К. Шхвацабая, Е.Н. Константинова, И.А. Гундарова, Ю.Т. Пушкаря [1, 3]. Разделение на типы гемодинамики авторами проводилось по сердечному индексу (СИ), который является нормализованным значением МОК на единицу площади поверхности тела пациента. Все значения СИ по величине были разделены на три равные части: наибольшие значения СИ были отнесены к гиперкинетическому типу кровообращения, наименьшие значения к гипокинетическому, средние по величине к эукинетическому. Значения СИ у мужчин и женщин анализировали отдельно. Трудно согласиться с таким подходом в выделении типов гемодинамики. СИ зависит от МОК и площади тела человека, которая вычисляется через вес и рост пациента, то есть возраст и пол не учитываются. В то же время известно, что МОК меняется с возрастом, отражая изменения окислительных процессов организма. В связи с этим, как считает Н.Н. Савицкий, СИ не может быть величиной строго постоянной для лиц различного пола и возраста и из средней его величины нельзя вычислить величину должного минутного объема [9]. Таким образом, для определения критериев разделения пациентов по типам гемодинамики необходимо либо выделить диапазон значений СИ для разных типов гемодинамики в каждой возрастной группе здоровых лиц с дифференциацией по полу, либо использовать другой критерий разделения на типы гемодинамики, который будет учитывать половые различия, возраст, рост и вес пациента. Статистический набор данных по СИ в каждой возрастной группе здоровых представляет довольно сложную задачу и возможен в основном только у лиц молодого и среднего возраста, так как в старших возрастных группах здоровых лиц практически нет. С возрастом развивается атеросклероз, что даже рассматривается как физиологический феномен старения. Он представляет собой первичную дегенерацию меди в грудной аорте и центральных артериях. Атеросклероз вызывает их дилатацию, диффузную гипертрофию и повышение ригидности. Развитие атеросклероза и атеросклероза, который также связан с возрастом, не могут не влиять на показатели гемодинамики и эти пациенты не могут быть отнесены к здоровым лицам [10, 11, 12].

В связи с этим необходима разработка системы нормативов, позволяющих разделить на гемодинамические типы здоровых лиц и пациентов с различной патологией и эти нормативы должны быть индивидуальными с учетом пола, возраста, роста и веса пациента, т.е. рассчитанными для каждого человека.

Н.Н. Савицкий предложил определять величину должного минутного объема (ДМО), исходя из величин должного основного обмена (ДОО), т.е. с учетом напряженности обменных процессов в зависимости от возраста и пола [9].

По формуле Н.Н. Савицкого ДМО (л/мин) = ДОО/281 [13].

Для вычисления ДОО можно воспользоваться формулами Гarris и Бенедикта, учитывающими, что основной обмен зависит от пола, возраста и роста пациента [13]:

для мужчин: ДОО (ккал) = 13,75M+5P-6,75B+66,77;

Для женщин: ДОО (ккал) = 6,56M+1,85P+4,67B+65,09;

где M — вес в кг, P — рост в см, B — возраст в годах.

%МОК=100*(МОК-ДМОК)/ДМОК

Учитывая, что принятая точность измерения физиологических параметров составляет $\pm 20\%$, А.А. Антонов предлагает величину гемодинамических показателей здорового человека, определенных в условиях основного обмена, считать минимальной границей нормы, а среднюю величину нормы на 20% больше минимального значения [14]. Так как в клинической практике условия основного обмена достичь практически невозможно, т.е. погрешность измерения будет в сторону более высоких значений МОК, мы согласны с тем, что необходимо ориентироваться не на минимальные цифры нормы, а на средние ее значения.

Мы предлагаем использовать расчетное значение ДМОК как критерий для разделения пациентов на гемодинамические типы. Для этого вычисляется процент отклонения измеренного МОК от рассчитанного ДМОК по формуле:

%МОК=100*(МОК-ДМОК)/ДМОК. Среднее значение ДМОК (срДМОК) соответственно будет на 20% больше и составит срДМОК=ДМОК+(0,2*ДМОК). Отклонение от срДМОК более чем на 30% мы отнесли к гиперкинетическому типу центральной гемодинамики, менее чем на -30% — к гипокинетическому

Таблица 1.

Гемодинамические показатели у здоровых лиц и больных ГБ при разных типах центральной гемодинамики

Группы пациентов	Тип гемодинамики	Возраст в годах M±σ	СИ л/м ² *мин M±σ	МОК л/мин M±σ	ОПСС дин*сек/мл M±σ
Здоровые n =35	Гиперкинетический n=10	21-25 21,7±1,25	3,4-4,0 3,6 ±0,18	4,93-6,5 5,76±0,43	1116-1334 1254±132
	Эукинетический n=19	21-37 24,7±5,34	2,65-3,87 3,22±0,37	4,54-6,4 5,56±0,46	1111-1657 1323±149
	Гипокинетический n=6	21-34 24,3±4,94	2,65-3,01 2,81±0,138	5,08-5,76 5,26±0,26	1350-1500 1438±51
	Вероятность межгрупповых различий	p=0,246	p<0,001	p=0,014	p=0,035
ГБ n=64	Гиперкинетический n=4	42-48 45±4,24	3,9-4,2 4,08±0,21	6,14-7,53 6,83±0,98	1248-1409 1329±114
	Эукинетический n=34	34-71 48,7±13,0	2,64-4,85 3,35±0,56	4,96-9,06 6,42±1,34	1014-2224 1625±343
	Гипокинетический n=26	18-77 49,2±12,5	1,65-2,92 2,28±0,37	2,9-7,3 4,5±0,99	1493-3329 2274±501
	Вероятность межгрупповых различий	p=0,822	p<0,001	p<0,001	p<0,001



и разброс от -30% до 30% — к эукинетическому типу. После простых математических преобразований пришли к следующему алгоритму разделения на типы центральной гемодинамики по измеренным данным МОК и рассчитанным ДМОК с учетом пола, возраста, веса и роста пациента.

- Гиперкинетический: %МОК>50%
- Эукинетический: -10%≥%МОК≤50%
- Гипокинетический: %МОК<-10%

Для оценки возможности клинического использования предложенной методики проведено клиническое исследование.

Цель исследования: изучить показатели центральной гемодинамики у здоровых лиц и больных ГБ в зависимости от типа гемодинамики.

Обследованы 2 группы пациентов. В 1-ю вошли 35 здоровых лиц: 21 женщина и 14 мужчин в возрасте от 21 до 45 лет ($M \pm \sigma$ — 25,2±6,17). Критериями отбора пациентов в 1-ю группу были: отсутствие сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе артериальной гипертензии, заболеваний эндокринной системы, болезни почек, анемии, нормальные показатели липидного обмена (холестерин, триглицериды, липиды высокой и низкой плотности), АД у пациентов при исследовании не превышало 130/90 мм рт. ст.

2 группу составили 64 пациента с гипертонической болезнью (ГБ) без признаков ИБС, ХСН и ХПН в возрасте от 18 до 77 лет ($M \pm \sigma$ — 48,9±12,4), из них 22 — женщины и 42 — мужчины. АДс во время исследования этих пациентов было ≥140 мм рт. ст.

Методы исследования:

- Артериальное давление АДс и АДд определяли аускультативным методом
- Среднегемодинамическое (АДср) давление определяли по формуле по формуле Вецлера — Богера ($AD\text{ср} = 0,42AD\text{с} + 0,58AD\text{д}$)
- Ударный объем (УО), ЧСС — определяли при эхокардиографии методом Тейхольца
- ОПСС вычисляли по формуле $1332 \cdot AD\text{ср} / MO$ [13]
- СИ рассчитывали по формуле $МОК/S$, где S площадь поверхности тела в л/м²

Перед проведением эхокардиографического исследования и измерением артериального давления пациент находился в горизонтальном положении в течение 30 мин.

Данные исследования представлены в таблице 1.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью компьютерной программы Statistica 8.0. Вероятность межгрупповых различий определяли методом однофакторного дисперсионного анализа [15].

В группе здоровых лиц выявлено 28,6% с гиперкинетическим типом кровообращения, 54,3 — с эукинетическим и 17,1 — с гипокинетическим. В нашей работе распределение типов гемодинамики среди здоровых достаточно близко с исследованиями И.К. Шхвацабая, где, используя методику, описанную выше, выявили у здоровых лиц в возрасте 15-34 (средний возраст — 20,5 лет) 23,7% гиперкинетический, 46,5% эукинетический и 29,8% гипокинетический типы гемодинамики [2]. И.А. Гундаров с соавт. у здоровых лиц в возрасте от 15-до 49 лет, используя методику И.К. Шхвацабая, но с выделением нормальных значений в возрастные подгруппы, получили 25,4% с гиперкинетическим, 49,2% с эукинетическим и 28,7% с гипокинетическим типами центральной гемодинамики [1].

В наших исследованиях у здоровых лиц и пациентов с ГБ в подгруппах с разными типами гемодинамики статистически значимых возрастных различий не определялось. Выявлены

статистически значимые различия по показателям центральной гемодинамики (СИ, МОК и ОПСС) как в группе здоровых лиц, так и у больных ГБ при разных типах гемодинамики. Таким образом, выделенные нами по ДМОК подгруппы с разными типами гемодинамики достоверно отличаются по основным гемодинамическим показателям. В то же время, обращает внимание тот факт, что в подгруппы с разными типами гемодинамики, как у здоровых, так и у больных ГБ, попадали лица с одинаковыми значениями СИ (таблица 1). Таким образом, если использовать методику разделения на гемодинамические типы по данным СИ, будут наблюдаться по отдельным случаям ложные определения типа гемодинамики. Это подтверждает наше исходное предположение, что использования СИ в качестве критерия разделения на типы гемодинамики, без учета возраста и пола, некорректно.

Таким образом, методика определения типов центральной гемодинамики — гиперкинетический, эукинетический, гипокинетический по ДМОК может использоваться как для здоровых лиц, так и для пациентов с сердечной патологией, в частности ГБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гундаров И.А., Пушкарь Ю.Т., Константинов Е.Н. О нормативах центральной гемодинамики, определяемых методом тетраполярной грудной реографии / Тер. арх. — 1983. — № 4. — С. 26-28.
2. Шхвацабая И.К. Внутрисердечная гемодинамика и клинкопатогенетические варианты течения гипертонической болезни / Кардиология. — 1977. — №10. — С. 8-18.
3. Шхвацабая И.К., Константинов Е.Н., Гундаров И.А. / О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы / Кардиология. — 1981. — № 3. — С. 10-14.
4. Аршакуни Р.О. Давитанидзе Н.Л. — В кн.: Систолическая гипертония в возрастном аспекте. — М., 1976. — С. 25-27.
5. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. — М., 1979. — 44 с.
6. Давитанидзе Н.Л., Ольхин В.А. — В кн.: Систолическая гипертония в возрастном аспекте. — М., 1976. — С. 37-41.
7. Павельски С., Завадски З. Физиологические константы в клинике внутренних болезней. — М., 1964. — С. 120-121.
8. Кожарская Л.Г., Голдовская Д.Ш. — В кн.: Функциональная диагностика в детском возрасте. — София, 1979. — 209 с.
9. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. — М.: Медицина 1974. — 307с.
10. Орлова Я.А., Агеев Ф.Т. Жесткость артерий как интегральный показатель сердечно-сосудистого риска: физиология, методы оценки и медикаментозной коррекции / Сердце. — 2006. — Т. 5. — № 2. — С. 65-69.
11. London G.M. Cardiovascular disease in chronic renal failure: pathophysiologic aspects. Semin Dial. 2003; 16 (2): 85-94.
12. O'Rourke M.E. Mechanical principles in arterial disease. Hypertension. 1995; 26 (1); 2-9.
13. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы (Справочник) / под ред. Т.С. Виноградовой. — М.: Медицина, 1986. — 416 с.
14. Антонов А.А. Гемодинамика для клинициста (физиологические аспекты). Аркомис-ПрофиТТ. — 2004. — 99 с.
15. Гланц С. Медико-биологическая статистика. — М: Практика, 1999. — 459 с.