

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ
У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Иванов А.Д., Крыленко А.В.

Гомельский государственный медицинский институт, Республика Беларусь

Резюме

Проанализирован характер взаимосвязи и уровень ее достоверности между показателями центральной гемодинамики у 415 больных артериальной гипертензией.

Коэффициент корреляции между индексом кровоснабжения и минутным объемом кровообращения составил 0,8985 при $p < 0,001$, между индексом периферического сопротивления и общим периферическим сопротивлением оказался равным 0,9283 при $p < 0,001$. Коэффициент корреляции между индексом кровоснабжения и индексом периферического сопротивления оказался равным $-0,6266$ при $p < 0,001$, между минутным объемом кровообращения и общим периферическим сопротивлением составил $-0,7275$ при $p < 0,001$. Высокая степень взаимосвязи и ее достоверности обосновывают корректность перехода от минутного объема кровообращения и общего периферического сопротивления на их индексы для оценки системы кровообращения.

Ключевые слова: индекс кровоснабжения, индекс периферического сопротивления, минутный объем кровообращения, общее периферическое сопротивление, артериальная гипертензия, корреляция, достоверность.

Такие показатели центральной гемодинамики как минутный объем кровообращения и общее периферическое сопротивление в паре ведут себя по принципу “плюс-минус взаимодействие” [1]. Это означает, что стабильный уровень артериального давления поддерживается за счет разнонаправленных колебаний этих показателей — при увеличении одного уменьшается другой. Тем самым обеспечивается один из механизмов саморегуляции артериального давления в норме и при артериальных гипертензиях. Эти показатели существенно зависят от массы тела, что затрудняет их сравнение. Поэтому были предложены интегральные и универсальные показатели центральной гемодинамики, такие как индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления, которые в паре ведут себя тоже по принципу “плюс-минус взаимодействие” [2]. Данные показатели вполне сопоставимы и применяются во многих исследованиях для оценки системы кровообращения [1, 3, 4, 5]. Однако математического обоснования характера взаимосвязи и уровня ее достоверности между минутным объемом кровообращения и общим периферическим сопротивлением, индексом кровоснабжения и индексом периферического сопротивления в парах и между собой не проводилось. Обоснования корректности замены, при оценке системы кровообращения, показателя минутного объема кровообращения на индекс кровоснабжения и общего периферического сопротивления на индекс периферического сопротивления, в доступной литературе мы также не встретили. Это сравнение и явилось целью данного исследования.

Материалы и методы

Изучены показатели центральной гемодинамики у 415 больных артериальной гипертензией. Мужчин было 103, женщин — 312 в возрасте 47–79 лет, средний возраст — $63 \pm 5,08$ года.

Реографическим методом Кубичека с помощью аппаратно-программного комплекса Импекард-3 (Белорусский НИИ кардиологии) на технической базе ПЭВМ IBM PC и реографа Р4-02 определяли минутный объем кровообращения, общее периферическое сопротивление, среднее артериальное давление. Индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления рассчитывали путем отношения минутного и общего периферического сопротивления к массе тела больного по методу Аринчина Н.И. [2]. Уровни артериального давления оценивали согласно классификации Объединенного комитета США (1993 г.). Индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления были определены у 81 больного мягкой гипертензией, у 114 больных умеренной гипертензией, у 103 — тяжелой и у 117 — очень тяжелой.

При статистической обработке данных применялись непараметрические критерии, позволяющие оперировать шкалами порядка и не зависящие от вида распределения вариационного ряда. Все данные обработаны на ЭВМ IBM PC с помощью пакета прикладных программ (ППП) по статистике “SYSTAT” версия 5.03 от 1991 года (SYSTAT, IMC).

Выявление и измерение связи между изучаемыми признаками осуществлялось с применением коэффициента корреляции (r), вычисляемого по формуле

Пирсона [6]. Взаимосвязь показателей считалась значимой при величине коэффициента более 0,3. Определялась также положительная или отрицательная направленность связи между изучаемыми показателями в зависимости от знака коэффициента корреляции. Оценка надежности коэффициента корреляции проводилась с помощью *t*-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствуют, что с увеличением минутного объема кровообращения уменьшается общее периферическое сопротивление и наоборот. В целом по выборке $r=-0,73$ ($p<0,001$), у больных мягкой артериальной гипертензией $r=-0,76$ ($p<0,005$), у больных умеренной артериальной гипертензией $r=-0,89$ ($p<0,005$), у больных тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,82$ ($p<0,005$), у больных очень тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,65$ ($p<0,005$).

При увеличении индекса кровоснабжения снижается индекс периферического сопротивления и — наоборот. В целом по выборке $r=-0,63$ ($p<0,001$), у больных мягкой артериальной гипертензией $r=-0,67$ ($p<0,001$), у больных умеренной артериальной гипертензией $r=-0,48$ ($p<0,05$), у больных тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,65$ ($p<0,001$), у больных очень тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,61$ ($p<0,005$).

Рост минутного объема кровообращения сопровождается уменьшением индекса периферического сопротивления и — наоборот. В целом по выборке $r=-0,70$ ($p<0,001$), у больных мягкой артериальной гипертензией $r=-0,71$ ($p<0,005$), у больных умеренной артериальной гипертензией $r=-0,81$ ($p<0,005$), у больных тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,79$ ($p<0,001$), у больных очень тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,58$ ($p<0,005$).

Увеличение общего периферического сопротивления приводит к уменьшению индекса кровоснабжения и — наоборот. В целом по выборке $r=-0,70$ ($p<0,001$), у больных мягкой артериальной гипертензией $r=-0,71$ ($p<0,001$), у больных умеренной артериальной гипертензией $r=-0,62$ ($p<0,001$), у больных тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,76$ ($p<0,001$), у больных очень тяжелой артериальной гипертензией $r=-0,67$ ($p<0,001$).

В ответ на прирост общего периферического сопротивления возрастает индекс периферического сопротивления и — наоборот. В целом по выборке $r=0,93$ ($p<0,001$), у больных мягкой артериальной гипертензией $r=0,94$ ($p<0,001$), у больных умеренной артериальной гипертензией $r=0,93$ ($p<0,001$), у больных тяжелой артериальной гипертензией $r=0,94$ ($p<0,001$), у больных очень тяжелой артериальной гипертензией $r=0,91$ ($p<0,001$).

По мере увеличения минутного объема кровообращения увеличивается индекс кровоснабжения и — наоборот. В целом по выборке $r=0,89$ ($p<0,001$), у больных мягкой артериальной гипертензией $r=0,95$ ($p<0,001$), у больных умеренной артериальной гипертензией $r=0,74$ ($p<0,005$), у больных тяжелой артериальной гипертензией $r=0,93$ ($p<0,001$), у больных очень тяжелой артериальной гипертензией $r=0,92$ ($p<0,001$).

Эти данные являются математическим подтверждением того, что минутный объем кровообращения и общее периферическое сопротивление, индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления ведут себя в парах по принципу “плюс-минус взаимодействие” с высокой степенью отрицательной связи и высоким уровнем ее достоверности (в целом по выборке $r=-0,73$; $p<0,001$ и $r=-0,63$; $p<0,001$, соответственно).

Индекс кровоснабжения и минутный объем кровообращения так же, как и индекс периферического сопротивления, и общее периферическое сопротивление у больных артериальной гипертензией имеют положительную связь, которая подтверждается близким к 1 коэффициентом корреляции и высоким уровнем его достоверности (в целом по выборке $r=0,89$; $p<0,001$ и $r=0,92$; $p<0,001$, соответственно).

Тем самым, математически можно обосновать корректность замены минутного объема кровообращения и общего периферического сопротивления на их индексы, которые не зависят от массы тела больного, универсальны, сравнимы у разных больных, более информативны в оценке системы кровообращения.

Сравнивая адекватность индекса кровоснабжения (кровоснабжение одного килограмма тела) и индекса периферического сопротивления (сопротивление сосудов в одном килограмме тела) в оценке системы кровообращения с одной стороны, с адекватностью сердечного индекса (кровоснабжения одного квадратного метра поверхности тела) и удельного периферического сопротивления (сопротивление сосудов на одном квадратном метре поверхности тела) мы склоняемся в пользу первых двух. По нашему мнению, индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления более адекватно описывают систему кровообращения, чем сердечный индекс и удельное периферическое сопротивление.

Выводы

1. У больных АГ минутный объем кровообращения и общее периферическое сопротивление, индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления имеют отрицательную корреляцию с высоким уровнем ее достоверности.

2. Индекс кровоснабжения и минутный объем кровообращения, индекс периферического сопротив-

Российский кардиологический журнал № 4 (42) / 2003

ления и общее периферическое сопротивление связаны положительной корреляцией с высоким уровнем достоверности.

3. Индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления являются интегральными и универсальными показателями центральной гемодинамики и могут корректно заменять значения минутного

объема кровообращения и общего периферического сопротивления кровотоку при оценке системы кровообращения. Индекс кровоснабжения и индекс периферического сопротивления более информативны и адекватны в сравнении с сердечным индексом и удельным периферическим сопротивлением при оценке системы кровообращения.

Литература

1. Ярошевич С.А. Гемодинамика у людей с различными патогенетическими формами артериальной гипертензии и при старении. Автореф. дис. ... канд. мед. наук.-Мн., 1985.-18 с.
2. Аринчин Н.И., Володько Г.Д., Недвецкая Г.Ф. и др. Становление и развитие периферических "сердец" в онтогенезе.-Мн.: Наука и техника, 1987.-207 с.
3. Бова А.А., Фекета В.П., Капустин Е.В., Денешук В.Ю. Значение типологической оценки центральной гемодинамики для ранней диагностики и профилактики гипертонической болезни // Современные аспекты диагностики, лечения и реабилитации больных артериальными гипертензиями.-Мн., 1993.-С. 11.
4. Бова А.А. Экспертная оценка ТСК у военных летчиков // Здравоохранение Беларуси.-1994.-№ 10.-С. 22-24.
5. Бова А.А. Экспертно-прогностическое и адаптационное значение типов кровообращения у летчиков. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.-М., 1996.-36 с.
6. Крыленко А.В. Многофакторный анализ продуктивной профессиональной деятельности практического психолога // Акмеология-практике: Сб. ст. / Под ред. В.Н. Калмыкова, В.В. Серикова.-Гомель: УОГОИ, ГОИПКРРиСО, 2000.-С.75-79.

Abstract

An analysis of relationship and its reliability level between central hemodynamics parameters has been done in 415 patients with arterial hypertension. Correlation coefficient between circulation index and cardiac output was 0.8985 with $p < 0.001$, between peripheral resistance index and total peripheral resistance was 0.9283 with $p < 0.001$. Correlation coefficient between circulation index and peripheral resistance index was $-0,6266$ with $p < 0,001$, between cardiac output and total peripheral resistance $-0,7275$ with $p < 0,001$. High degree association and its reliability justify a transition approach from cardiac output and total peripheral resistance to respective indices for cardiovascular evaluation.

Keywords: cardiovascular index, peripheral resistance index, cardiac output, total peripheral resistance, arterial hypertension, correlation, reliability.

Поступила 15/02-2002