

А.В. МАРОЧКОВ, С.А. ТОЧИЛО

ОЦЕНКА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРАВИЛА
«ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ»УЗ «Могилевская областная больница»,
Республика Беларусь

Проанализированы параметры артериального давления, определенные в стандартных условиях у трех групп больных (первая группа – практически здоровые люди, вторая группа – больные, находящиеся на лечении в отделении интенсивной терапии, третья группа – пациенты во время проведения эндотрахеального наркоза на этапе поддержания анестезии). При анализе учитывались систолическое, диастолическое, пульсовое артериальное давление. Авторами предложено рассчитывать коэффициенты артериального давления. Сделан вывод о том, что коэффициент «золотого сечения» является объективным критерием, отражающим состояние гемодинамики, и может быть использован в практике интенсивной терапии.

Ключевые слова: артериальное давление, гемодинамика, коэффициент «золотого сечения».

The parameters of the arterial pressure are analyzed, which have been determined under the standard conditions in three groups of the patients (the 1st – practically healthy people, the 2nd – the patients, being treated at the intensive care unit, the 3rd – the patients, in whom the endotracheal anesthesia at the stage of its maintaining has been performed). Systolic, diastolic and sphygmic arterial pressure findings have been taken into account at the analysis. The authors have proposed to calculate the coefficients of the arterial pressure. It has been concluded that the coefficient of “golden section” is the objective criterion, which reflects the hemodynamics state and can be used in the intensive therapy practice.

Keywords: arterial pressure, hemodynamics, the “golden section” coefficient.

При анализе состояния гемодинамики анестезиологом-реаниматологом в операционной и у больных палат интенсивной терапии используется мониторинг ряда показателей: частота сердечных сокращений, систолическое (САД), диастолическое (ДАД), пульсовое артериальное давление (ПАД), сатурация кислородом крови. Для углубленного изучения работы сердечно-сосудистой системы при операциях высокой степени травматичности производят измерение центрального венозного давления, инвазивного артериального давления, давления в легочной артерии, ударного объема, расчет параметров минутного объема крови, среднего артериального давления, сердечного индекса, общего перифе-

рического сосудистого сопротивления и других параметров.

Названные и многие другие известные методы отражают состояние отдельных звеньев и функционирование всей сердечно-сосудистой системы. Однако их информативность неоднозначно оценивается как исследователями, так и практическими врачами. Идет поиск простых, эффективных, интегративных методов оценки кровообращения. Определенный интерес представляют усилия по обоснованию интегративных показателей, достоверно отражающих состояние сердечно-сосудистой системы [1, 2].

Известно, что отдельные звенья в функциональной системе кровообращения при

ее полной компенсации (состояние здоровья) находятся в определенной взаимосвязи. Сформировано предположение, что эта взаимосвязь между отдельными элементами подчиняется правилу «золотого сечения» [3, 4].

Феномен золотого сечения известен человечеству очень давно и широко применяется в науке, искусстве, архитектуре. Считается, что понятие о золотом делении ввел в научный обиход Пифагор, древнегреческий философ и математик. Термин «золотое сечение» предложил Леонардо да Винчи. «Золотое сечение» – гармоничное деление, деление отрезка AC на две части таким образом, что большая его часть АВ относится к меньшей части ВС так, как весь отрезок относится к АВ ($AB:BC=AC:AB$).

Решение задачи сводится к уравнению $X^2+X-1=0$, одно из решений которого равно $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}=0.6180339..$, обратная вели-

чина которого обычно обозначается как $\varphi=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}=0.6180339..$, называемое основанием золотой пропорции. Принципу «золотого сечения» также подчиняются элементы так называемого ряда Фибоначчи (1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21; 34; 55 и т. д.), образуемого по рекуррентной формуле: $\varphi_{n+2}=\varphi_{n+1}+\varphi_n$, где n – натуральное число и начальные члены равны 1 и 1. Отношение соседних членов этого ряда по мере удаления от начала стремится к величине $\varphi=1,618$.

В течение последних лет ряд исследователей рассматривает связь «золотого сечения» с работой сердца и гемодинамическими показателями [5, 6]. Однако эти работы отражают общую закономерность организации живых существ и заложенный в них принцип исполнения своей функции с минимальными затратами энергии и живого вещества.

Целью настоящего исследования яви-

лось изучение возможности создания метода интегративной оценки гемодинамики путем определения коэффициентов между различными составляющими показателей артериального давления.

Материалы и методы

Нами произведено 482 измерения артериального давления у 98 человек. Из них 48 (49,0%) мужчин и 50 (51,0%) женщин. Средний возраст пациентов $43,06\pm 14,97$ лет. Из исследования исключались пациенты, страдающие артериальной гипертензией, ишемической болезнью сердца и имеющие клинически значимые нарушения гемодинамики.

Среди обследованных пациентов было выделено 3 группы.

В первой группе объединены практически здоровые люди – сотрудники отделения интенсивной терапии, на момент осмотра не страдающие какой-либо патологией. Группу составили 33 человека. Средний возраст – $31,7\pm 7,6$ лет. Количество измерений артериального давления – 171.

Во второй группе представлены больные, находящиеся на лечении в отделении интенсивной терапии. В эту группу вошли пациенты после тяжелых оперативных вмешательств и пациенты с острыми отравлениями. Группу составили 35 человек. Средний возраст – $52,7\pm 12,2$ лет. Количество измерений артериального давления – 154.

Третью группу составили пациенты, которым измеряли артериальное давление во время проведения эндотрахеального наркоза на этапе поддержания анестезии. Обследовались пациенты во время плановых и некоторых экстренных оперативных вмешательств (аппендэктомия), которые не сопровождались развитием гемодинамически значимых нарушений. Группу составили 30 человек. Средний возраст –

44,2±15,5 лет. Количество измерений артериального давления – 157.

Измерение артериального давления производилось автоматически с помощью кардиомонитора «Philips» по следующей методике [7]: пациент находился в удобном положении лежа на спине, в расслабленном состоянии. Рука пациента укладывалась в разогнутом положении ладонью вверх на уровне сердца, под локоть подкладывался валик. Манжетка тонометра накладывалась на обнаженное плечо пациента на 2–3 см выше локтевого сгиба так, чтобы между плечом и манжеткой проходил один палец. Пальпаторно определялась пульсация на радиальной артерии и метка на манжете совмещалась с точкой пульсации. Движения руки во время измерения исключали. Артериальное давление измерялось у добровольцев и пациентов однократно, один раз в сутки, на протяжении нескольких суток. Во время эндотрахеального наркоза производились многократные измерения с интервалом в 5 минут.

Для проверки предложенной гипотезы нами были разработаны следующие соотношения: отношение систолического артериального давления к диастолическому артериальному давлению – коэффициент 1; отношение диастолического артериального давления к пульсовому артериальному давлению – коэффициент 2.

Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel, Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение

Нами было рассчитано среднее значение выбранных коэффициентов для каждой группы. Результаты представлены в таблице 1.

При корреляционном анализе установлена высокая степень взаимосвязи между

коэффициентами 1 и 2: в группе 1 $r = -0,86$, в группе 2 $r = -0,86$, в группе 3 $r = -0,91$.

Произведено сравнение полученных нами значений коэффициентов 1 и 2 с предполагаемым коэффициентом «золотого сечения» равным 1,618 по критерию хи-квадрат. В группе 1 коэффициенты 1 и 2, а также коэффициент 1 в группе 3 приближаются к коэффициенту «золотого сечения». В группе 2 коэффициенты 1 и 2, а также коэффициент 2 в группе 3 достоверно отличаются от коэффициента «золотого сечения» ($p < 0,05$).

Полученные значения коэффициентов были систематизированы по интервалам с шагом 0,1. Результаты представлены в таблице 2, а также на рисунках 1 и 2.

На рисунке 1 видно, что у добровольцев, отнесенных к числу здоровых людей (группа 1), отношение цифр систолического давления к диастолическому достоверно не отличается от коэффициента «золотого сечения». Достоверно не отличается от коэффициента «золотого сечения» и отношение САД к ДАД в группе 3.

На рисунке 2 представлено, что отношение диастолического артериального давления к среднему артериальному давлению достоверно не отличается от коэффициента 1,618 в группе 1 (практически здоровые люди) и достоверно отличается от коэффициента «золотого сечения» в группах 2 и 3.

В настоящей работе не оценивались данные среднего артериального давления, не сопоставлялись другие параметры гемодинамики. Однако корреляционные связи между многими из них, вероятно, имеются. Возможно, что в системе кровообращения, а также во взаимоотношениях параметров других функциональных систем запрограммированы коэффициенты «золотого сечения». Их констатация позволяет практическому врачу лучше представлять взаимозависимость и взаимодействие элемен-

Таблица 1

Среднее значение коэффициентов по группам

Вид коэффициента	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Коэффициент 1	1,67±0,175	1,81±0,360	1,69±0,360
Коэффициент 2	1,60±0,487	1,48±0,644	1,79±0,708

Таблица 2

Распределение коэффициентов 1 и 2 в пределах различных интервалов

Интервал коэффициента	Количество измерений (n)					
	Группа 1		Группа 2		Группа 3	
	К-1	К-2	К-1	К-2	К-1	К-2
0,50-0,59	0	0	0	2	0	3
0,60-0,69	0	1	0	6	0	6
0,70-0,79	0	0	0	4	0	10
0,80-0,89	0	2	0	13	0	2
0,90-0,99	0	3	0	15	0	5
1,00-1,09	0	7	0	12	0	11
1,10-1,19	1	13	0	10	0	5
1,20-1,29	1	18	2	10	0	6
1,30-1,39	3	14	9	7	29	3
1,40-1,49	17	23	17	8	36	6
1,50-1,59	43	16	25	8	24	4
1,60-1,69	41	14	20	5	16	7
1,70-1,79	26	8	12	7	6	9
1,80-1,89	24	16	14	6	10	5
1,90-1,99	8	13	13	9	9	6
2,00-2,09	4	9	14	6	4	12
2,10-2,19	0	5	10	4	3	4
2,20-2,29	2	1	5	3	7	9
2,30-2,39	0	2	3	7	4	7
2,40-2,49	1	1	3	0	3	8
2,50-2,59	0	1	1	4	3	1
2,60-2,69	0	1	4	1	2	10
2,70-2,79	0	0	1	2	0	6
2,80-2,89	0	0	0	2	1	0
2,90-2,99	0	0	0	0	1	3

тов функциональных систем.

Выводы

1. Анализ полученных результатов из-

мерения систолического, диастолического и пульсового артериального давления позволяет утверждать, что у практически здоровых людей коэффициенты 1 и 2 достоверно не отличаются от коэффициента «золотого сечения».

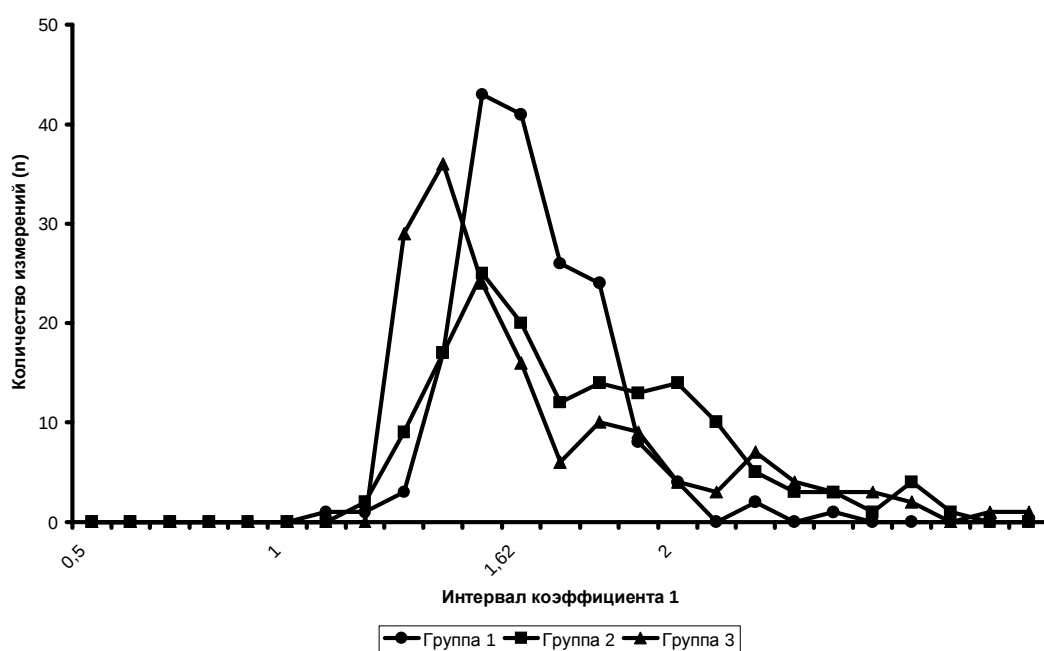


Рис. 1. Коэффициент 1 (отношение САД к ДАД) в разных группах

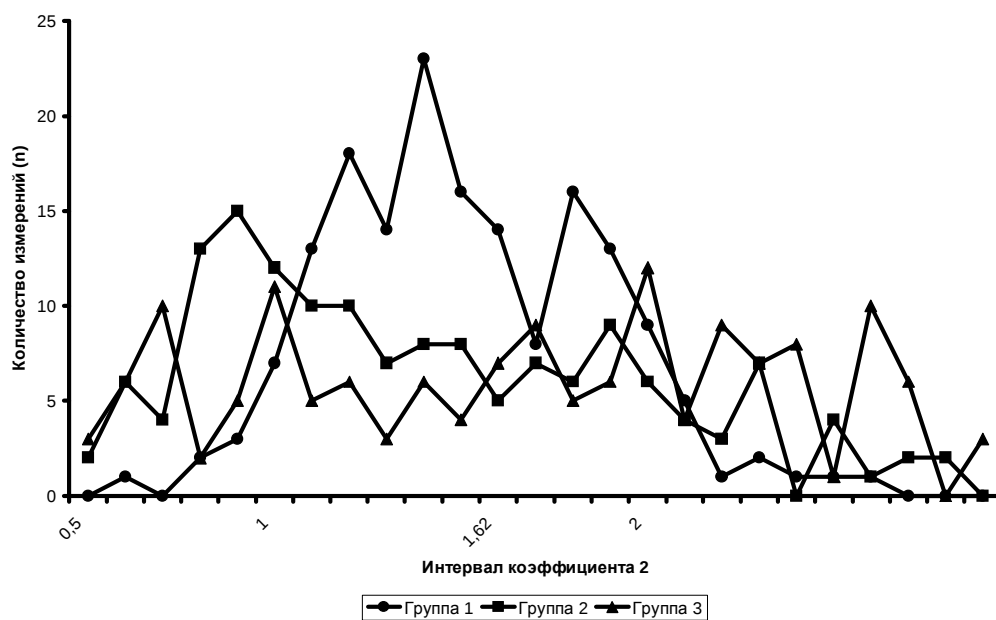


Рис. 2. Коэффициент 2 (отношение ДАД к ПАД) в разных группах

2. У больных, находящихся на лечении в палатах интенсивной терапии, коэффициенты 1 и 2 достоверно отличаются от коэффициента «золотого сечения».

3. В клинической практике врача анестезиолога-реаниматолога может с успехом применяться расчет индекса «золотого сечения», как интегративный показатель состояния системы кровообращения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселова, Ю. В. Клинико-диагностическое значение некоторых гемодинамических индексов для оценки степени скрытой ишемии у больных с низкой контрактильностью миокарда / Ю. В. Веселова, М. Ф. - Абаджян, М. В. Затевакина // Анестезиология и реаниматология. – 2006. – № 3. – С. 19-24.
2. Периперационный мониторинг гемодинамики у кардиохирургических больных: Новые возможно-

сти и старые недостатки / В. А. Лишук [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2006. – № 3. – С. 45-51.

3. Цветков, В. Д. Системная организация деятельности сердца млекопитающих / В. Д. Цветков. – Пушкино: ПНИЦ РАН, 1993. – 134 с.

4. Пропорции золотого сечения во временных и силовых показателях сердечных сокращений в норме и при недостаточности кровообращения / Г. В. Кнышов [и др.] // Сб. науч. трудов ассоц. сердеч.-сосуд. хирургов. – К., 2001. – Вып. 9. – С. 156-161.

5. Цветков, В. Д. Сердце, золотое сечение и симметрия / В. Д. Цветков. – Пушкино: ПНИЦ РАН, 1997. – 170 с.

6. Инварианты золотого сечения в соотношениях показателей артериального давления при нормальных и патологических состояниях системы кровообращения / Г. В. Кнышов [и др.] // Сб. науч. трудов ассоц. сердеч.-сосуд. хирургов. – К., 2002. – Вып. 10. – С. 121-125.

7. Глебович, Л. С. Правила измерения артериального давления / Л. С. Глебович, Л. А. Тесля // Мир медицины. – 2004. – № 8. – С. 20.

Поступила 10.12.2007 г.