

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ГЕМОДИНАМИКИ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

И. П. Николаева, Г. А. Ливанов, И. С. Курапеев, В. Г. Покровский,
Ю. И. Питенин, Л. Д. Цветнова, Н. Ю. Волков, А. Н. Лодягин

НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, НИИ кардиологии им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург

Comparative Assessment of Hemodynamics in Cardiosurgical Patients

I. P. Nikolayeva, G. A. Livanov, I. S. Kurapeyev, V. G. Pokrovsky,
Yu. I. Pitenin, L. D. Tsvetnova, N. Yu. Volkov, A. N. Lodyagin

I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care;
V. A. Almazov Research Institute of Cardiology, Saint Petersburg

У 139 пациентов с приобретенными пороками сердца (ППК) и ишемической болезнью сердца (ИБС) проведен анализ результатов сравнительного определения значений УО и СИ, измеренных методами интегральной реографии (ИРГТ по М. И. Тищенко), терморазведения (катетер Сван — Ганса) и эхокардиографии (ЭХОКГ) в разные сроки после кардиохирургических операций в условиях экстракорпорального кровообращения. Выявлены причины снижающие значения УО, измеренного реографическим методом. Показано влияние на генез реограмм изменений пульсовых колебаний сосудов терминального отдела кровообращения, связанных с изменением фракции изгнания, снижением скорости кровотока в капиллярах, и на фоне действия различных доз адреналина, оказывающего констрикторное действие на сосуды. Обсуждается проблема оценки характера кровотока (пульсации) в терминальном отделе системы кровообращения в медицине критических состояний.

The results of comparative determination of the values of stroke volume (SV) and cardiac index measured by integral rheography (IRG) after M. I. Tishchenko, thermomodulation (using a Swan-Ganz catheter), and echocardiography (EchoCG) were studied in 139 patients with acquired heart diseases (AHD) and coronary heart disease (CHD) in different periods after cardiosurgical operations under extracorporeal circulation. The reasons for lowering SV measured by rheography were revealed. The changes in the oscillations of terminal circulatory vessels, which are associated with altered ejection fraction and decreased capillary blood flow velocity pulse under the action of different doses of adrenaline, were shown to affect the genesis of rheograms. The problem in assessing the nature of blood flow (pulsation) in the terminal portion of the circulatory system in emergency medicine is discussed.

В клинической практике для оценки параметров гемодинамики в режиме мониторинга в последние годы за рубежом активно внедряется биоэлектрический импедансный анализ, представляющий собою трансторакальную кардиографию [1]. В нашей стране для этих целей наиболее часто применяют тетраполярную реографию тела (ИРГТ) человека по методу М. И. Тищенко [2]. В основе реографических методов лежат определение импеданса пульсового приращения объема крови и расчет ряда показателей, характеризующих гемодинамику [3].

Несмотря на уже длительное применение этих методов в медицине, их дальнейшее развитие связано с углублением понимания, как физиологических понятий изучаемых параметров, так и генеза реограмм. Особенно много вопросов возникает при оценке показателей гемодинамики, измеренных этим методом, у больных, находящихся в критическом состоянии в условиях реанимации и интенсивной терапии.

Сравнение значений ударного объема (УО), измеренного методом ИРГТ, с результатами инвазивных и неинвазивных измерений (метод терморазве-

дения, эхокардиографии) дают высокую корреляцию только в определенном диапазоне измерений. На фоне изучения параметров гемодинамики методом ИРГТ у больных с различной патологией и тяжестью состояния (кардиохирургия, токсикология, тяжелая сочетанная травма) нами было выявлено снижение показателей, порой не соответствующих принятым отклонениям, хотя всегда эти показатели отражали функциональные нарушения в системе гемодинамики или тяжесть состояния больных.

Целью работы явился анализ результатов сравнительного определения значений УО и минутного объема кровообращения (МОК), измеренных методами ИРГТ, термодилуции и эхокардиографии (ЭхоКГ) у больных до, после и в отдаленные сроки (до 6 мес.) после кардиохирургических операций в условиях экстракорпорального кровообращения.

Материалы и методы

Анализ параметров гемодинамики, измеренных одновременно методом ИРГТ, ЭхоКГ или термодилуцией, провели у

Таблица 1

Параметры гемодинамики после операции у больных приобретенными пороками сердца в зависимости от дозы адреналина при измерении методами ИРГТ и термодиллюции

Статистический показатель	3 ч после операции			24 ч после операции		
	СИ-1	СИ-2	КИТ	СИ-1	СИ-2	КИТ
Минимальная доза адреналина ($\leq 0,05$ мкг/кг/мин), $n = 11$						
$M \pm \sigma$	2,83 $\pm$ 0,69*	3,5 $\pm$ 0,56	77,6 $\pm$ 0,56	2,86 $\pm$ 0,98*	3,76 $\pm$ 0,86	76,6 $\pm$ 4,04
СИ-1 / СИ-2		81%			76%	
Средняя доза адреналина ($> 0,05$, но $< 0,10$ мкг/кг/мин), $n = 9$						
$M \pm \sigma$	1,39 $\pm$ 0,43*,**	3,5 $\pm$ 2,37	80,6 $\pm$ 3,1	1,7 $\pm$ 0,39*,**	3,66 $\pm$ 1,65	81,0 $\pm$ 2,1**
СИ-1 / СИ-2		40%			47%	
Высокая доза адреналина ($\geq 0,10$ мкг/кг/мин), $n = 7$						
$M \pm \sigma$	1,05 $\pm$ 0,41*,**	3,55 $\pm$ 1,41	85,0 $\pm$ 2,1**	1,15 $\pm$ 0,35*,**	3,06 $\pm$ 1,7	83,5 $\pm$ 2,2**
СИ-1 / СИ-2		30%			38%	

Примечание. СИ-1 — измерение методом ИРГТ; СИ-2 — измерение методом термодиллюции — здесь и в табл. 2–5; * — различие между показателями СИ, измеренными методами ИРГТ и термодиллюции, в зависимости от доз катехоламинов ($p < 0,05$); ** — различие между показателями в зависимости от доз катехоламинов по отношению к минимальной дозе ($p < 0,05$).

50 больных с приобретенными пороками (ППК) и у 57 пациентов ишемической болезнью сердца (ИБС), перенесших операцию коронарного шунтирования (КШ) в сочетании с коррекцией ППК в условиях экстракорпорального кровообращения в различные сроки: до операции, на этапах послеоперационного периода и в отдаленном периоде (6 мес.) после вмешательства. Дополнительно у 22 пациентов, перенесших КШ, провели исследование микроциркуляции (МЦ) методом биомикроскопии конъюнктивы глазного яблока до операции, через 1–2 ч и на 1, 3, 7-е сутки после вмешательства.

Исследование параметров гемодинамики проводили с помощью монитрно-компьютерного комплекса фирмы «Диамант», Россия, методом термодиллюции аппаратом AS-3 (фирма «Datex-Engstrom», Финляндия) с использованием плавающего термодиллюционного катетера Swan — Ganz. Исследования МОК проводили 3–4 раза путем введения 10 мл охлажденного физиологического раствора. За конечный результат принимали среднее значение. При выраженных разбросах результатов крайние значения в расчет не принимали. Для определения параметров гемодинамики методом ЭхоКГ использовали аппарат «Sonos-1000» (фирма «Hewlett Packard», США).

Оценку статистической значимости показателей проводили по критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Термодиллюционное определение производительности сердца с помощью баллонного катетера Swan — Ganz считают «золотым стандартом» мониторинга МОК. Нами было проведено одномоментное определение МОК методом ИРГТ и термодиллюции у 27 больных ППК после хирургической коррекции в первые часы и сутки после операции. В результате этих исследований при определении методом ИРГТ были получены более низкие значения УО крови по сравнению с данными метода термодиллюции. У крайне тяжелых больных 3–4-кратное измерение МОК методом термодиллюции давало значительные разбросы.

В клинической практике принято оценивать выраженность сердечной недостаточности по концентрации катехоламинов, необходимых для поддержания гемодинамики. Для выяснения влияния на значения УО и МОК выраженности депрессии мио-

карда, развивающейся, как правило, после операций с искусственным кровообращением, оперированные больные были разделены на 3 группы в зависимости от дозы адреналина, необходимой для поддержания адекватной гемодинамики в послеоперационном периоде. В табл. 1 представлены данные значений ударного и сердечного индексов (УИ и СИ).

Через 3 ч после операции у больных при применении минимальных доз адреналина ($\leq 0,05$ мкг/кг/мин) СИ, измеренный методом ИРГТ, составил 81% от измеренного методом термодиллюции. При использовании средних ($> 0,05$, но $< 0,10$ мкг/кг/мин) и высоких доз адреналина ($\geq 0,10$ мкг/кг/мин) значения СИ составили 40 и 30%. Значения СИ, измеренные методом термодиллюции, практически соответствовали нормальным значениям на фоне адекватного восполнения кровопотери. В 1-е сутки после операции наблюдалась тенденция к повышению значений МОК, измеренных методом ИРГТ.

В зависимости от доз катехоламинов статистически значимо изменялся коэффициент интегральной тоничности — КИТ, характеризующий (по М. И. Тищенко) общий сосудистый тонус артериальной системы.

Как видно, МОК, измеренный методом термодиллюции, практически не изменялся в этих группах больных, несмотря на крайне тяжелое состояние некоторых из них. В то же время параметры, измеренные методом реографии, отражали разной степени выраженности депрессию или нарушение контрактильности миокарда после операций. На современном этапе практически изучено возникновение синдрома малого выброса у больных после кардиохирургических операций с искусственным кровообращением. Выявлена неспособность миокарда восстанавливать адекватную функцию после гипоксического повреждения и реперфузии, так называемый оглушенный миокард, или постишемическая дисфункция миокарда левого желудочка, при которых имеется несо-

Таблица 2

Параметры гемодинамики, измеренные методами ИРГТ и ЭхоКГ у больных через 6 мес. после коррекции приобретенных пороков клапанов сердца

Статистический показатель	Параметры							
	ИРГТ					ЭхоКГ		
	УИ, мл/м ²	СИ, л/мин/м ²	КДИ, усл. ед.	КИТ, усл. ед.	ЧСС	УИ, мл/м ²	СИ, л/мин/м ²	ФИ, %
I функциональный класс (n=13)								
$M \pm \sigma$	43,9±9,3	2,74±0,67	1,21±0,20	83,00±2,16	68,00±6,10	43,4±8,4	2,75±0,66	56,20±8,00
II функциональный класс (n=10)								
$M \pm \sigma$	38,1±14,8*	2,70±1,14	1,84±0,53**	82,40±3,28	74,00±10,80	48,8±8,1	3,31±1,06	48,60±9,00**

Примечание. * — различие между показателями, измеренными двумя методами ($p < 0,05$); ** — различие между показателями у больных I и II функционального класса ($p < 0,05$).

Таблица 3

Параметры гемодинамики у больных ИБС до и после операции коронарного шунтирования (метод ИРГТ)

Этапы исследования	Статистический показатель	Параметры					
		ЧСС в 1 мин	СИ, л/мин/м ²	УИ, мл/м ²	КР, %	КИТ усл. ед.	КДИ усл. ед.
До операции	$M \pm \sigma$	66±11	2,1±0,44	37,3±3,9	75±16	85±2,5	1,26±0,11
1-е сутки	$M \pm \sigma$	82±19*	1,76±0,5	21±2,7*	62±20	80±4*	2,1±1,6*
3-и сутки	$M \pm \sigma$	94±13*	1,77±0,48	18,7±3,9*	64±18	77,1±1*	2,3±1,27*
7-е сутки	$M \pm \sigma$	85±15,7*	1,86±0,5	21,9±5,2*	67±19	80,7±2,85*	1,52±0,39

Примечание. КР — коэффициент резерва (отношение МОК физиологического покоя к величине измеренного МОК); * — различие между показателями на этапах исследования после операции к исследованиям до операции ($p < 0,05$).

ответствие кровотока и функции. Наряду с возникновением каскада метаболических реакций с повреждением миокарда отмечена и аномалия микроциркуляторного русла [4, 5, 6, 7].

Сравнительный анализ значений МОК, измеренных методами ЭхоКГ и интегральной реографии, был проведен у больных, перенесших коррекцию клапанной патологии, через 6 мес после операции (табл. 2). У обследованных больных выделили 2 группы по состоянию здоровья: I функционального класса (по NYHA) с нормальной фракцией выброса (в среднем 56,2%) и II функционального класса со сниженной фракцией выброса (48%) по сравнению с 1-й группой. У больных I функционального класса значения СИ, измеренного методом ИРГТ, составили практически 100% от значений, полученных с помощью ЭхоКГ. У больных II функционального класса фракция изгнания (ФИ) была снижена, а СИ составлял уже 81% от значений, измеренных методом ЭхоКГ (см. табл. 2). У больных II функционального класса на фоне снижения ФИ статистически значимо был снижен УО крови и увеличен коэффициент дыхательных изменений (КДИ). В данной ситуации КДИ можно рассматривать как показатель, отражающий напряжение легких, функция которых направлена на нормализацию венозного возврата крови и преднагрузки на фоне сниженного пульсового объема крови.

Известно, что универсальным критерием адекватной коррекции системного и регионарного

кровотока и его сбалансированности с метаболической активностью является величина сердечного выброса в жизненно важных органах, в норме равная 40—45%. Считают, что ФИ характеризует сократимость миокарда, адекватную текущим величинам пред- и постнагрузки [8]. Исходя из этого определения, можно предположить, что реографический показатель УО отражает производительность сердца суммарно с состоянием пред- и постнагрузки. Предложенные М. И. Тищенко показатели КИТ и КДИ при реографическом исследовании будут отражать характер изменений общего сосудистого сопротивления, в частности тонуса артериол и прекапилляров (постнагрузка), и компенсаторное напряжение функции легких для поддержания объема преднагрузки. По мнению А. М. Кубарева и В. И. Борисова [9], в основе генеза реограммы лежат изменения электрического импеданса исследуемого участка тела, связанные с пульсовыми колебаниями мелких артерий и артериол, а не крупных и средних артерий, отражающих состояние микроциркуляции.

ФИ в основном отражает нарушение контрактильности миокарда. Изменение силы сокращения миокарда оказывает влияние на пульсовое приращение объема крови в кровеносной системе. При выраженном нарушении производительности сердца для поддержания адекватного МОК включаются дополнительные компенсаторные механизмы. Активация венозного возврата к сердцу определяется функцией легких. Показано, что

Таблица 4

**Показатели гемодинамики у больных ИБС до и после операции коронарного шунтирования,
измеренные методами ИРГТ и ЭхоКГ**

Статистический показатель	Этап исследования					
	до операции (n = 11)			после операции (n = 9)		
	Параметр			Параметр		
	СИ-1	СИ-3	ФИ, %	СИ-1	СИ-3	ФИ, %
$M \pm \sigma$	3,18±0,55*	3,04±0,66	58,8±15,6**	2,07±0,47*	2,52±0,39	39,3±10,3
r		0,92 (p < 0,01)			0,73 (p < 0,05)	
СИ-1 / СИ-3		104%			82%	

Примечание. СИ-3 — измерение методом ЭхоКГ; * — различие между показателями СИ, измеренными методами ИРГТ и ЭхоКГ на этапах исследования (p < 0,05); ** — различие между показателями ФИ, измеренными до и после операции (p < 0,05).

во время вдоха прирост кровотока по полой вене к сердцу увеличивается на 22%. Поэтому, возможно, у тяжелых больных получаем «ножницы» между показателями МОК, измеренными методом реографии и прямыми измерениями (табл. 3).

При оценке динамики параметров у больных ИБС до и после операции выявили на фоне снижения УИ увеличение КДИ, который характеризует напряжение дыхательной функции легких и влияет на венозный возврат крови. Увеличение ЧСС и КДИ на всех этапах исследования больных ИБС способствовало поддержанию адекватного потребностям организма МОК.

Операции КШ с искусственным кровообращением также приводят к разной степени выраженности депрессии миокарда (табл. 4). У пациентов ИБС значения МОК и УО до операции выявили высокую корреляцию между значениями, измеренными методами ЭхоКГ и ИРГТ ($r = -0,92, p < 0,001$). В послеоперационном периоде (6 ч после операции) достоверная корреляция составила 0,73. До операции ФИ составила 59% ($\sigma = 15,6$), после операции — 39,3% ($\sigma = 10,3$).

В целом комплексный анализ сравнительных исследований выявил уменьшение значений УО и МОК, измеренных методом ИРГТ, у больных с выраженной депрессией и сниженной контрактильностью миокарда. По данным И. А. Некрасовой и соавт. [4], у больных, перенесших КШ, явления дисфункции левого желудочка миокарда наблюдались при гипокинезе различных зон. При этом авторы отметили снижение сократительной способности миокарда по сравнению с исходной на 10% и увеличение объемов КДО (на 23%), КСО (на 15%) в 1-е сутки, на 2-е сутки уже наблюдалось увеличение фракции выброса на фоне уменьшения КДО и КСО. У 60% больных установлена тенденция к восстановлению на 3—4-е сутки после операции, у 20% — на 7-е сутки и 10% больных, перенесших операцию, было выписано с сохраняющимися явлениями станинга миокарда. Восстановление нормальной сократительной способности миокарда левого желудочка (разрешение станинга) происходило от 3 дней до 6 мес. Практически эти данные подтверждают

нашу статистику состояния УО миокарда, измеренного методом ИРГТ.

Появляющиеся критические статьи физической и биофизической некорректности формул расчета не снижают перспектив использования этого метода в клинической практике из-за его доступности и отражения функционального состояния системы кровообращения. Как уже говорилось [9], в основе генеза реограммы лежат изменения электрического импеданса исследуемого участка тела, связанные с пульсовыми колебаниями мелких артерий и артериол, т. е. уровень микроциркуляции (МЦ). МЦ русло представляет собой конечное звено транспортной системы, осуществляющей функцию кровообращения. Именно на уровне МЦ обеспечивается транскапиллярный обмен, создающий постоянство внутренней среды организма — гомеостаз. Нами была изучена взаимосвязь между характером сосудистых реакций в тканях у больных ИБС и особенностями динамики параметров системы кровообращения, измеренных методом ИРГТ (табл. 5).

Исследования МЦ и гемодинамики осуществлены у 22 пациентов до и после операции. Операция коронарного шунтирования была проведена 20 пациентам, а 2 пациентам — операция коррекции клапанной патологии. У всех больных в послеоперационном периоде наблюдали снижение УО от 37 до 69% по сравнению с данными до операции.

Метод биомикроскопии конъюнктивы глазного яблока позволяет проводить детальную оценку состояния артериол, прекапилляров, посткапилляров и венул, кровотока в отдельных микрососудах и периваскулярных пространствах. Для анализа изменений применили качественную оценку МЦ.

У больных ИБС до операции (1-я группа) режим кровообращения был гиподинамический (СИ составлял 77% от должных значений) за счет, как брадикардии, так и сниженного УИ. В анамнезе у большинства больных были перенесенные инфаркты миокарда. Анализ МЦ практически у всех больных выявил увеличение артериоло-венулярного соотношения (1 : 3—4). У 55% пациентов ко-

Таблица 5

Зависимость качественных изменений микрососудистого русла бульбарной конъюнктивы от показателей гемодинамики, измеренных методом ИРГТ по М. И. Тищенко

Параметры	1 группа		2 группа		3 группа	
	<i>М</i>	<i>s</i>	<i>М</i>	<i>s</i>	<i>М</i>	<i>s</i>
Гемодинамика						
ЧСС	59	6,2	73	24	80	13,9
УИ	37	3,98	23	5,6	17*	3,6
СИ	2,2	0,28	1,81	0,51	1,34*	0,35
КР	77	9,9	62	16,8	47	12,5
КИТ	85	2,1	76	4,4	81*	4,46
Лактат	1,95	0,32	2,07	0,59	2,72*	0,66
Бульбарная конъюнктивоскопия (в % от числа обследованных)						
Артерио-венулярные соотношения						
1:2			64			
1:3—4	100		36		75	
1:5—6					25	
Количество функционирующих капилляров						
норма	55		64		25	
увеличено	22		18		62	
уменьшено	22		18		12	
Венулы						
норма	11		27			
расширение	89		27		100	
извитость			36			

Примечание. 1 группа — параметры перед операцией; 2 группа — нормальный и немного замедленный кровоток; 3 группа — резко и умеренно замедленный кровоток; * — достоверные различия между 2 и 3 группами ($p < 0,05$).

личество функционирующих капилляров было нормальным, у 22% увеличено и у 22% уменьшено. У 11% пациентов состояние венул было нормальным, у остальных венулы расширены и резко извиты. Скорость кровотока у 78% больных была нормальной и замедленной, а у 22% — умеренно замедленной. Таким образом, до операции у больных ИБС уже были выявлены изменения в системе МЦ (см. табл. 5).

В послеоперационном периоде выраженность нарушений и их многообразие проявлялась у оперированных больных, независимо от периода обследования после операции или количества пораженных артерий. Исследования показали [3], что колебания импеданса могут зависеть не только от объема сосудов, но и от скорости кровотока в них. Все обследованные больные (1-я группа) после операции были разделены на 2 группы в зависимости от скорости кровотока в капиллярах. Пациенты с нормальным и замедленным кровотоком в капиллярах составили 2-ю группу, 3-ю — с резко и умеренно замедленным. Анализ всех параметров гемодинамики и МЦ выявил достоверное снижение УИ у больных с выраженным снижением кровотока в капиллярах. В этой группе у 62% пациентов было увеличено количество функционирующих капилляров и практически у 100% венулы были резко расширены и извиты. В этой группе с выраженным снижением УИ имело место значительное нарушение МЦ. Именно в этой группе был нарушен транспорт кислорода, что приводило к увеличению содержания лактата в венозной крови.

Во 2-й группе, в основном у пациентов с замедленным кровотоком, хотя УИ был снижен по сравнению с исходным уровнем, но выше по сравнению с 3-й группой, показатели МЦ были несколько лучше по сравнению с 3-й группой и даже с дооперационными данными. Уровень лактата находился в пределах нормы. Можно считать, что операция для этих больных была адекватной. Отдельные измерения МОК методом термодилуции и ЭхоКГ были в пределах нормы. Учитывая компенсаторные механизмы увеличения возврата крови к правому сердцу (легкие, венный пульс) в условиях депрессии миокарда и адекватного возмещения крови можно предположить, что МОК не будет изменяться в своем объеме. В то же время, полученные реографическим методом значения производительности сердца в зависимости от силы сокращения, депрессии миокарда, возникновения синдрома малого выброса и гиповолемии будут снижены и окажут влияние на состояние МЦ и транкапиллярный кислородный обмен. Значительные изменения реографических показателей, несмотря на нормальные значения МОК, измеренного прямыми методами, сопровождаются возникновением тканевой гипоксии. На практике часто кардиологи не могут понять состояние больных и назначить адекватную терапию в послеоперационном периоде, так как общепринятые функциональные методы исследования не могут выявить скрытой сердечной недостаточности и состояния терминального отдела системы кровообращения. Именно сер-

дечная недостаточность может оказывать значительное влияние на реографические показатели измерения УО. Известно, что пульсирующий кровоток является носителем энергии в 2–3 раза больше, чем не пульсирующий при одинаковом АД. Энергия пульсирующего потока поддерживает периферический кровоток путем открытия большего числа капилляров, что особенно важно при снижении сердечного выброса в условиях гиповолемии. В наших исследованиях резкое снижение реографического пульсового объема сопровождалось увеличением лактата в венозной крови, что отражало неэффективность кровотока, несмотря на увеличение числа функционирующих капилляров.

В настоящее время определение сердечной недостаточности характеризуется как патологическое состояние, при котором нарушение функции сердца приводит к неспособности его перекачивать кровь со скоростью, необходимой для удовлетворения метаболических потребностей организма. Как правило, у больных с низкими реографическими значениями УО в венозной крови значительно повышался уровень лактата, что, вероятно, отражало наличие сердечной недостаточности у наших больных, носящей иногда скрытый характер.

Литература

1. Congestive heart failure. Reprinted from March April 2000; 6 (2).
2. Тищенко М. И., Волков Ю. Н. Комплексная оценка функционального состояния систем кровообращения и дыхания методом интегральной реографии тела человека: Методич. рекомендации. М.; 1989.
3. Матвейков Г. П., Пионик С. С. Клиническая реография. Минск; 1976.
4. Некрасова И. А., Никитин Е. С., Трутко И. Г. и др. Постишемическая дисфункция миокарда левого желудочка в ранний послеоперационный период у больных, перенесших АКШ. Вестн. интенс. тер. 2003; 1: 44–45.
5. Bolli R. Mechanism of myocardial stunning. Circulation 1990; 82: 723–738.

Заключение

Таким образом, применение метода ИРГТ в клинической практике может дать дополнительные возможности для оценки гемодинамики по сравнению с прямыми методами определения УОК и МОК. Можно предположить, что параметры ИРГТ в условиях выраженной патологии гемодинамики будут характеризовать состояние тонуса сосудов терминального отдела кровообращения. Если учесть, что состояние периферического кровообращения вообще трудно оценить при термодилуционном исследовании, то применение неинвазивного метода поможет врачу ориентироваться в сложной ситуации. Наша клиническая практика показала более раннее (до появления клинических признаков) выявление нарушений гемодинамики при применении метода ИРГТ как при депрессии миокарда, так и при острой кровопотере.

Применение неинвазивных модифицированных методов реографии (импедансометрии) для определения параметров гемодинамики в режиме мониторинга у больных с различной патологией и тяжестью состояния остаются важными методами для диагностики состояния больных.

6. Braunwald E., Kloner R. A. The stunned myocardium: prolonged, postischemic ventricular dysfunction. Circulation 1982; 66: 1146–1149.
7. Hendrix G. R. Subcellular basis of myocardial stunning and hibernation. Medicographia 1996; 18 (2): 10–12.
8. Лебединский К. М. Анестезия и системная гемодинамика. СПб.; 2000.
9. Кубарев А. М., Борисов В. И. К вопросу о пульсации крови в артериальной системе и ее влияние на электрическое сопротивление тела. Нижний Новгород: Институт прикладной физики; 1993. Препринт № 341.

Поступила 02. 02. 05