

ОРТОСТАЗ И АНТИОРТОСТАЗ КАК МАРКЕРЫ ОЦЕНКИ РЕГУЛЯЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ У ТЯЖЕЛЫХ БОЛЬНЫХ

Ермаков М.А.¹, Казарцев В.В.¹, Марченко А.Ю.¹, Гаврилова Е.С.¹, Астахов А.А.¹

¹ГБОУ ВПО Южно-Уральский Государственный Медицинский Университет Минздрава России, Челябинск, Россия (454092, Челябинск, ул. Воровского, 64), e-mail: ermakov_m@mail.ru

Проведено исследование центральной и периферической гемодинамики у больных в первые 10 дней пребывания в реанимационном отделении. Для оценки взаимосвязи между восстановлением барорефлекса и исходом лечения использовались ортостатические пробы (положение Фовлера и Тренделенбурга). Выявлена различная реакция кровообращения на ортопробы у больных с благоприятным исходом лечения и отсутствие ее у лиц с неблагоприятным исходом. Определено значение информативности ортопроб у больных с различной терапевтической и хирургической патологией. Выявлено значение ортопроб для прогнозирования исхода лечения больных с гнойно-септическими процессами, с тяжелой терапевтической патологией с поражением легочной ткани. Ортопробы могут быть использованы как маркеры неблагоприятного исхода лечения больных с хирургической патологией в первые сутки нахождения в условиях реанимационного отделения.

Ключевые слова: центральная и периферическая гемодинамика, ортостаз, антиортостаз, положение Фовлера, Тренделенбурга

ORTHOSTASIS AND ANTIORTHOSTASIS AS MARKERS OF RATE REGULATION OF CIRCULATORY DYNAMICS AMONG PATIENTS WITH SERIOUS CASES

Ermakov M.A.¹, Kazartsev V.V.¹, Marchenko A.Y.¹, Gavrilova E.S.¹, Astachov A.A.¹

¹Chelyabinsk, South Ural State Medical University, e-mail: ermakov_m@mail.ru

We analyzed central and peripheral circulatory dynamics among patients in the department of reanimatology in first ten days. To estimate the interconnection between restoration of baroreflex and treatment outcome we used orthostatic tests (position of Fovler and Trendelenburg). We detected different reaction of circulatory dynamics to orthotest among patients with favourable prognosis of treatment and nonresponsiveness among patients with bad prognosis. We found information value of orthotests among patients with therapeutic and surgical pathology. We detected the meaning of orthotests for prognosis of treatment among patients with purulent and septic process, hard therapeutic lung pathology. Orthotests can be used as markers of nonresponsiveness among patients with surgery pathology in the first days under conditions of reanimatology.

Keywords: central and peripheral circulatory dynamics, orthostasis, antiorthostasis, position of Fovler and Trendelenburg

Актуальность

Исследование ортостатических реакций – важный подход в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы [2, 5]. Данные реакции отражают адекватность нейрогуморальных механизмов регуляции кровообращения, которые возникли и закрепились у человека в процессе эволюции. Эти механизмы направлены на поддержание в вертикальном положении величины сердечного выброса, артериального давления, адекватного кровоснабжения органов и возврата крови к сердцу [3, 8]. Ортостатические пробы применяются в основном для выяснения скрытых механизмов расстройств регуляции сердечно-сосудистой системы [2], являются простыми и доступными для проведения в стационарных и амбулаторных условиях. Особенно важно использование подобных тестов в рамках системы оценки состояния пациентов, находящихся на лечении в отделении

интенсивной терапии. Однако в литературе недостаточно информации об исследованиях с использованием гравитационных проб у больных, находящихся в тяжелом состоянии. Актуальным остается исследование изменения параметров кровообращения в раннем реанимационном периоде с применением постуральных проб для уточнения механизмов сдвигов центральной и периферической гемодинамики.

Цель

Оценить динамику кровообращения у больных в первые 10 дней нахождения в отделении интенсивной терапии с использованием проб с изменением положения тела в функциональной кровати.

Материалы и методы

Обследования гемодинамики проводились в отделениях реанимации ОКБ № 3 г. Челябинска в 1-й день (день поступления), на 3–5-й и 10-й день нахождения в отделении интенсивной терапии. Основную группу составили пациенты с хирургической и терапевтической патологией. Всего было обследовано 346 больных в 1–3-й день нахождения в отделении интенсивной терапии, 225 человек — с 3-го по 10-й день, 163 человека — на 10-й день и в более поздние сроки.

В качестве основного метода исследования использовалась импедансометрия в виде автоматической регистрации пульсации электрического сопротивления грудной клетки [6, 7], голени и пальца ноги, отражающих перераспределение пульсации крови в артериальной системе. Для оценки основных параметров гемодинамики использовался метод комплексной оценки данных о перераспределении пульсации и флюктуаций основных параметров кровообращения. С помощью системы «Кентавр» регистрировались следующие показатели кровообращения: артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный объем левого желудочка сердца (УО), сердечный индекс (СИ), минутный объем крови (МОК), фракция выброса левого желудочка (ФВ), амплитуда диастолической волны наполнения левого желудочка (FW), амплитуда пульсации сосудов пальца стопы (палец), амплитуда пульсации магистральных сосудов голени (голень), амплитуда пульсации аорты (аорта), баланс вегетативной нервной системы (S/Ps) и Хитер-индекс (ХИ), интегральный показатель, объединяющий преднагрузку, постнагрузку и сократимость миокарда. Для определения взаимосвязи между восстановлением барорефлекса в послеоперационном периоде и исходом лечения в реанимационном отделении использовались ортостатические пробы. В начале исследования фиксировались показатели гемодинамики у больных в горизонтальном положении, затем с помощью функциональной реанимационной кровати проводилась проба с пассивным ортостазом (положение Фовлера). Угол поворота в положение Фовлера равнялся 25°. После этого из пассивного ортостаза больных перемещали

в антиортостаз (положение Тренделенбурга) и фиксировали параметры кровообращения (угол наклона составлял 10–15°).

Статистический анализ материала проводился с помощью программы SPSS версия 20.0, электронных таблиц Microsoft Office Excel. Для оценки достоверности различий использовались t-критерий Стьюдента, угловое преобразование точного метода Фишера, для выявления корреляции — коэффициент Спирмана. Полученные в процессе исследования результаты представлены в виде $M \pm m$, $P \pm m\%$. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Проведена оценка реакции на изменение положения тела у обследованных больных. При анализе полученных данных выживших пациентов не выявлено большого числа достоверных различий при непосредственной оценке реакции на смену положения тела. Однако выявилось много статистических различий при сравнении параметров гемодинамики в одинаковых положениях (отдельно в горизонтальном, Фовлера и Тренделенбурга) у больных между группами. Иными словами, различия в реакции на ортостаз и антиортостаз между группами являют собой новый феномен, который можно использовать в диагностике больных в реанимации. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Обобщение сведений о статистических различиях при непосредственной реакции на смену положения тела у генеральной совокупности пациентов с благоприятным исходом

Параметры	Фовлера	Тренделенбурга
1-й день (n=186)		
Пульсация голени	Увеличилась	
Пульсация аорты	Снизилась	Увеличилась
S/PS	Снизилась	
Fw	Повысилась	Знач. повысилась.
3–5-й день (n=115)		
Пульсация пальца		Увеличилась
Пульсация голени		Увеличилась
S/PS		Снизилась
Fw	Снизилась	Увеличилась
10-й день (n=72)		
ЧСС		Увеличилась
Пульсация голени		Увеличилась
Пульсация аорты	Снизилась	Увеличилась

При анализе полученных данных мы выявили отсутствие сдвигов УО во все дни наблюдений. В 1-й день отреагировала пульсация аорты на отток и приток крови, значительно приросло содержание крови в диастолу левого желудочка в положении Тренделенбурга. При регистрации параметров в 3–5-й дни критерием реакции на смену положения тела можно считать Fw – она снизилась на положение Фовлера и увеличилась на положение Тренделенбурга. На 10-й день таким маркером перемещения крови была

пульсация аорты. Остальные статистически измененные параметры не отражали классических реакций на перемещение крови при смене положения тела. Так, выросла амплитуда пульсации сосудов голени в положении Тренделенбурга во все дни обследований и на положение Фовлера в 1-й день. Амплитуда пальца отреагировала только в положении Тренделенбурга на 3–5-й день исследований. Ритм сердца стал чаще на 10-й день в положении Тренделенбурга, что нами было оценено как неадекватная реакция. Организованность ритма сердца, судя по S/PS, была слаба в положении Фовлера в 1-й день и в положении Тренделенбурга — на 3–5-й дни обследования. Мы предположили, что реакция ритма сердца отражает некоторую дезорганизацию со стороны ЦНС у выживших больных генеральной совокупности.

Выявлены статистически значимые различия значений гемодинамики в каждом из трех положений тела. Эти данные отражены в таблице 2. На 3–5-й день в ответ на положение Фовлера не изменились АД, УО, Fw, пульсация сосудов. Однако стал реже пульс с меньшей организацией его (ниже S/PS) и возможно поэтому стал меньше МОК. В этом варианте ответа маркером ответа на пассивный ортостаз можно считать снижение МОК за счет урежения ритма при неизменном ударном объеме. Пульсации сосудов на положение не отреагировали. Можно полагать, что у этих больных регуляция сосудистой системы более устойчива, чем ритма сердца.

На 10-й день имеет место обратная картина прироста МОК за счет того, что лучшая сократимость (ФВ) не оставляет крови в диастоле (снизилась FW) на фоне невысокого ритма сердца. Это можно объяснить большей организацией ритма сердца на 10-й день, чем в 3–5-й дни в положении Фовлера. (выше S/PS). Ничтожно мало прирос пульс артериальных сосудов.

Таблица 2

Изменения центральной и периферической гемодинамики у больных с благоприятным исходом в ортостазе и антиортостазе в разные дни исследования ($M \pm \sigma$)

Параметры	Горизонтально	Фовлера	Тренделенбурга	Горизонтально	Фовлера	Тренделенбурга	Горизонтально	Фовлера	Тренделенбурга
	1-й день			3–5-й день			10-й день		
АД	120,0±2,1	121±1,8	119,7±1,8	121,1±1,9	120,7±2,1	121,2±2,0	122,3±3,0	122,9±3,0	121,5±3,3
ЧСС	103,0±1,3	103,9±1,5	103,3±1,4	98,1±1,8	96,0±2,0*	96,9±2,1	96,0±2,2	95,2±2,2	95,5±2,2
УО	48,3±0,9	47,4±1,2	47,2±1,1	45,2±2,1	44,0±2,7	42,9±2,6 &	46,4±3,5	50,0±4,2	47,6±3,7 &
ФВ	71,0±0,5	71,5±0,5	71,7±0,5	71,3±0,9	70,2±0,7	70,8±0,7	72,3±0,8	72,4±0,8*	73,2±0,8 &
Палец	28,9±1,9	31,1±2,1	29,8±2,2	30,3±2,7	32,8±2,6	36,8±3,3 &	29,0±3,4	28,2±3,4	29,3±3,5
Голень	28,9±1,2	30,1±1,2	29,3±1,1	30,1±1,5	30,2±1,4	33,4±1,8 &	31,1±1,7	30,0±2,1	31,8±2,1

Аорта	97,7±3,3	95,5±3,3	96,9±3,2	96,5±3,5	95,6±3,6	96,0±3,7	97,8±5,0	97,6±4,9	100,0±5,6 &
МОК	4,7±0,2	4,7±0,2	4,7±0,2	4,3±0,3	4,1±0,3 *	4,0±0,3 &	4,6±0,4	4,9±0,4 *	4,7±0,4 &
Хитер	10,8±0,6	9,8±0,4	9,9±0,5	9,8±0,5	9,3±0,5	9,5±0,5	9,7±0,6	9,8±0,7	9,9±0,7
S/PS	49,6±1,2	49,3±1,4	49,5±1,2	43,6±1,8	42,2±2,0 *	42,0±2,0	46,9±1,8	47,0±2,1	46,8±2,3
Fw	12,3±1,1	12,5±1,2	13,3±1,5	13,3±1,6	13,0±1,5	13,9±1,8	12,5±1,9	10,9±1,8 *	14,7±2,3 &

* — достоверные изменения в положении Фовлера в разные дни ($p < 0,05$).

&- достоверные изменения в положении Тренделенбурга в разные дни ($p < 0,05$).

В положении Тренделенбурга на 3–5-й дни снижены УО и МОК по сравнению с 1-м и 10-м днем. В эти дни у всех выживших меньше приток крови к грудной клетке. Это снижение своеобразного «оттекания крови» в сосудистое русло и уменьшение венозного возврата и УО в положении Тренделенбурга на 3–5-й день сопровождаются повышенной пульсацией сосудистого русла. Происходит парадоксальная децентрализация пульсации крови в сосудистой системе: снижается центральная пульсация в виде УО и повышается в виде увеличения кровенаполнения в сосудах голени и пальца ноги. Пульсация аорты сохраняется на уровне 1-го дня. На 10-й день ситуация меняется на противоположную. Существенно увеличиваются УО, МОК, ФВ, ХИ, пульсация аорты со снижением пульсации пальца и артериальных сосудов голени до уровня 1-го дня. В этот день ритм сердца максимально организован и более редкий. Можно думать, что к 10-ому дню у реанимационных больных имеется тенденция восстановления нормальных соотношений регуляции артериального и венозного кровообращения на органном уровне.

Мы проанализировали, как часто встречались реакции снижения УО на ортостаз у больных по группам, включая исход заболевания. Эти данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Распространенность классической реакции УО на ортостаз в группах пациентов с различной патологией ($P \pm m\%$).

Группа больных	Дни наблюдений	Больные с благоприятным исходом(%)	Больные с неблагоприятным исходом(%)	p
С гнойно-некротическими процессами (интоксикацией)	1-й день	27,1±0,4	22,3±1,1	>0,05
	3–5-й день	45,2±2,1	5,0±1,0	*<0,05
	10-й день	25,2±1,5	3,1±0,3	*<0,05
Терапевтическая патология (пневмонии)	1-й день	52,1±2,4	15,0±1,1	*<0,05
	3–5-й день	60,0±1,4	22,2±2,4	*<0,05
	10-й день	90,3±3,2	20,0±1,5	*<0,05
Больные с сахарным диабетом	1-й день	30,1±2,4	4,0±0,5	*<0,05
	3–5-й день	40,1±0,3	3,1±0,2	*<0,05
	10-й день	56,0±2,8	5,3±1,2	*<0,05
Больные с хирургической	1-й день	26,3±1,2	16,0±0,5	*<0,05

патологией	3–5-й день	11,4±2,7	17,2±3,1	>0,05
	10-й день	14,1±2,1	20,0±1,3	>0,05
Больные с нейрохирургической патологией	1-й день	25,0±1,9	23,0±1,3	>0,05
	3–5-й день	31,3±2,4	35,0±1,9	>0,05
	10-й день	15,1±2,2	55,2±1,8	*<0,05
Больные с урологической патологией	1-й день	42,1±2,5	40,2±1,6	>0,05
	3–5-й день	30,2±1,6	49,5±4,1	*<0,05
	10-й день	5,1±1,1	6,2±1,5	>0,05

Примечание: P – относительная величина; mр – средняя ошибка относительной величины; р – уровень значимости.

Процент адекватной реакции изменения УО на ортостаз был высоким у выживших больных терапевтического профиля и с интоксикацией, а у умерших больных этих групп — наоборот. Особенно малый процент ответа был у умерших с сахарным диабетом во все дни обследования и при интоксикации. У больных с терапевтической патологией во все дни было меньше положительных реакций. Противоположная картина наблюдалась у больных 3 хирургических групп (хирургической, нейрохирургической и урологической). Если в 1-й день отмечалось почти равное распределение положительных реакций во всех группах (только в хирургической группе на 10% меньше положительных реакций на ортостаз у умерших больных по сравнению с выжившими). Отличие процента положительной реакции на ортостаз у хирургических и терапевтических больных указывает на различные механизмы этого явления у этих двух групп категорий больных. Не исключено, что в основе механизмов разных реакций лежит разная величина УО у больных. Чувствительность к гравитационным нагрузкам имела место у тех больных, у которых не были нарушены функции мозга и почек. Следовательно, именно они являются главными в осуществление реакций сердца и сосудов на ортопробы, но только у больных с положительным исходом лечения.

Таким образом, мониторинг гемодинамики для контроля за состоянием функции сердца в горизонтальном положении и при применении пассивных гравитационных проб (ортостаза и антиортостаза) позволяет выйти на новый уровень эффективности оценки тяжести пациентов и охарактеризовать прогноз неблагоприятного исхода.

Выводы

1. Ортостатические пробы необходимо использовать у реанимационных больных для выявления критических величин в регуляции и состоянии центральной и периферической гемодинамики. При отсутствии классической реакции кровообращения на ортостатические пробы риск развития неблагоприятного исхода в лечении очень высокий.

2. Ортостатические пробы являются информативными у больных с гнойно-септическими процессами, с тяжелой терапевтической патологией с поражением легочной ткани. Ортостатические пробы могут быть маркерами неблагоприятного исхода только в

первые сутки поступления в реанимационное отделение у больных с хирургической патологией. Они не работают как маркеры исхода лечения у урологических и нейрохирургических больных.

Список литературы

1. Астахов А.А. Увеличение объема регуляторных и вазомоторных влияний как механизм адаптации гемодинамики к увеличению преднагрузки у здоровых / А.А. Астахов, Н.С. Давыдова // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2011. – № 3. – С. 61–71.
2. Вилков В.Г. Нагрузочные тесты при диагностике артериальной гипертензии. Лекция 1. Ортостатическая проба / В.Г. Вилков // Южно-Российский медицинский журнал. — 2000. — № 1-2. — С. 82–88.
3. Глезер Г.А. Ортостатическая проба в клинической практике / Г.А. Глезер, Н.П. Москаленко, М.Г. Глезер // Клиническая медицина. – 1995 – № 2. – С. 52–54.
4. Benomar B. Fluid responsiveness predicted by noninvasive Bioreactance-based passive leg raise test. / B. Benomar, A. Ouattara, P. Estagnasie, A. Brusset, and P. Squara // Intensive Care Med. – 2010. – 36(11). – P. 1875–1881.
5. Kapoor W.N. Upright tilttesting in evaluating syncope: a comprehensive literature review / W.N. Kapoor, M.A. Smith, N.L. Miller // Am. J. Med. – 1994. – V. 97. – P. 78–88.
6. Kubicek W.G. A Bibliography of publications related to impedance cardiography / Compiled by W.G. Kubicek. – Minneapolis, Minnesota. –1993. – 114 p.
7. Sramek B.B. Technical and clinical aspects of the electrical bioimpedance (EB) and the thoracic electrical bioimpedance (TEB) Measurements / B.B. Sramek // Thoracic impedance measurements in clinical cardiology. Ed. Winter U. et al. New York. – 1994. – P. 34–44.
8. Sutton R. Indications, methodology, and classification of results of tilt-table testing / R. Sutton, D.M. Blompton // Am. J. Card. – 1999. – V. 84. – P. 10–19.

Рецензенты:

Плоткин Л.Л., д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии ГБОУ ВПО «Южно-Уральский Государственный Медицинский Университет» Минздрава России, г. Челябинск.

Силаев М.А., д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ГБОУ ВПО «Южно-Уральский Государственный Медицинский Университет» Минздрава России, г. Челябинск.