

ВОЗМОЖНОСТИ БИОИМПЕДАНСНОЙ РЕОВАЗОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ НОВООБРАЗОВАНИЯХ НАДПОЧЕЧНИКОВ

С.В. Сергийко, В.А. Привалов, А.А. Астахов*, С.А. Лукьянов**

Челябинская государственная медицинская академия,

**Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования, **Челябинская городская клиническая больница № 1,
г. Челябинск*

Довольно часто артериальная гипертензия выявляется у пациентов с новообразованиями надпочечников без клиничко-лабораторных признаков их гормональной активности. В этой связи, определить, имеет ли артериальная гипертензия надпочечниковое происхождение или является проявлением гипертонической болезни, зачастую бывает крайне сложно. Проведена сравнительная оценка показателей гемодинамики методом биоимпедансной реовазографии у 77 больных с различными гормонально-активными новообразованиями надпочечников с синдромом артериальной гипертензии. Выявлены характерные для каждого типа надпочечниковой артериальной гипертензии гемодинамические критерии, позволяющие дифференцировать симптоматическую артериальную гипертензию от гипертонической болезни.

Ключевые слова: хирургия надпочечников, симптоматическая гипертензия, биоимпедансная реовазография.

В течение двух последних десятилетий в хирургии надпочечников произошли значительные изменения. Это связано, с одной стороны, с повышением доступности методов топической диагностики, с другой – с развитием малоинвазивных методик операций. Опухоли надпочечников перестали считаться редкими заболеваниями и стали обнаруживаться достаточно часто, в том числе и случайно. Общеизвестно, что при наличии гормональной активности, больших размерах новообразования надпочечника или подозрении на злокачественную опухоль показано оперативное лечение [2, 4, 5]. При отсутствии признаков гормональной активности и небольших размерах опухоли надпочечника возникают сомнения в целесообразности хирургического лечения. Нередко такие опухоли надпочечников выявляются у пациентов с сопутствующей артериальной гипертензией [3, 6] и возникает вопрос: зависит ли артериальная гипертензия от новообразования надпочечника? Ответить на этот вопрос можно лишь после исследования параметров гемодинамики у этих больных.

Подобные пациенты требуют тщательного обследования и мониторинга гемодинамики, поскольку на любом этапе операции у них могут возникнуть опасные для жизни осложнения (гипертонический криз, коллапс, нарушения сердечного ритма вплоть до фибрилляции желудочков). С другой стороны, не редко у этих больных дополнительно имеются исходные гиповолемические нарушения. В связи с этим особое значение приобретает предоперационная подготовка и своевре-

менная оценка (мониторинг) инотропного, волемического статуса пациента. Ее цель состоит в предотвращении возникновения гипертонических кризов, снижении и стабилизации артериального давления, улучшении общего состояния больных. Поскольку, клиническая оценка степени подготовленности больных к операции часто затруднительна, для объективизации состояния наиболее часто используют оценку центральной и периферической гемодинамики. Большинство клинических заключений ориентируется только на измерении артериального давления, достаточно редко клиницисты обращают внимание на состояние сосудистого тонуса, и показатели глобальной перфузии (инотропии), поскольку по настоящему объективную оценку можно дать только при анализе инотропной, волемической и вазотонической функции. Только в этом случае есть возможность оценить глобальный гемодинамический статус. Для этих целей предлагают использовать, неинвазивный гемодинамический мониторинг, основанный на биоимпедансной технологии [1].

Цель исследования. Выявить характерные изменения гемодинамики с помощью биоимпедансной реовазографии у пациентов с различной патологией надпочечников.

Материалы и методы. С 2007 по 2010 гг. проведена оценка исходных параметров кровообращения у 60 пациентов с опухолями надпочечников по методике биоимпедансной реовазографии с применением сертифицированного монитора MAPG 10-01 («Микролюкс», Челябинск, Россия. Регистрационное

удостоверение Минздрава РФ № 29/08050902/4634-02 от 27.10.2002, действительно до 30.09.2012; сертификат соответствия № РОСС. RU. АЮ 45.В00211). Метод импедансометрии основан на способности тканями проводить электрический ток. Изменения импеданса выявляются с помощью различных частот зондирующего тока, проходящего между электродами. По изменениям напряжения между электродами регистрируют различные компоненты сигнала [1]. На первом этапе исследования всем больным выполнено комплексное общеклиническое и гормональное обследование с послеоперационным морфологическим исследованием новообразований надпочечников. Средний возраст оперированных больных составил $43,3 \pm 5,4$ года. В группу сравнения вошли 17 (28,3 %) пациентов с феохромоцитомой, 9 (15,0 %) пациентов с кортикостеромой, 4 (20,0 %) – с альдостеромой, 30 (50,0 %) пациентов с гормонально-неактивными опухолями надпочечников без артериальной гипертензии. Разделение пациентов по группам произведено после морфологического подтверждения диагноза. Контрольную группу составили 30 здоровых людей. Сравнение показателей проводилось путем двувыворочного t-теста с различными критериями. В таблицах результаты описательной статистики представлены как выборочное среднее (М) с использованием доверительных интервалов при вероятности 0,95. На втором этапе исследования проведен сравнительный ретроспективный анализ исходных показателей биоимпедансной реовазографии с положительным эффектом от адреналэктомии у 17 пациентов с гормонально-неактивными опухолями надпочечников с артериальной гипертензией.

Результаты и их обсуждение. При сравнении показателей гемодинамики методом биоимпедансной реовазографии у больных феохромоцитомой в межкризовый период в отличие от здоровых людей имеется умеренная систолическая и диастолическая артериальная гипертензия с тахикардией. Показате-

ли ударного объема сердца (УО) снижены при сохраненной фракции сердечного выброса (ФВ). Значительно снижена амплитуда пульсации периферических сосудов (АФПГ). Обращает на себя внимание повышенная постнагрузка на фоне высокого общего периферического сопротивления сосудов (иОПСС). Вследствие этого при феохромоцитоме отмечаются относительно невысокие показатели кислородного обеспечения тканей (ИДК) (табл. 1).

Высокая постнагрузка на фоне некоронарогенной миокардиодистрофии может привести к развитию острой левожелудочковой недостаточности и является фактором высокого риска внезапной сердечной смерти. Подобные структурно-функциональные изменения миокарда и нарушения гемодинамики при феохромоцитоме требуют медикаментозной коррекции при подготовке пациента к хирургическому лечению.

У пациентов с кортикостеромой в отличие от здоровых людей имеется систолическая и диастолическая артериальная гипертензия с тахикардией, отмечается снижение фракции выброса (ФВ) на фоне нормальных ударного объема (УО) и сердечного индекса (СИ). Достоверно выше показатели базисного сопротивления грудной клетки (Z_0), что указывает на перегрузку жидкостью ткани легких (табл. 2).

Данные изменения указывают на тяжелые гемодинамические нарушения у больных с гиперкортицизмом. Анестезиологический риск у пациентов этой группы наиболее высок.

При альдостероме в отличие от здоровых людей имеется систолическая и диастолическая артериальная гипертензия с тахикардией, снижены показатели ударного объема (УО) на фоне повышения амплитуды пульсации периферических сосудов (АФПГ) (табл. 3).

Подобные изменения указывают на тяжелое течение артериальной гипертензии при альдостероме и значительные нарушения периферической гемодинамики.

Таблица 1
Показатели биоимпедансной реовазографии у больных феохромоцитомой (межкризовый период)

Показатель*	Феохромоцитома (1) (n = 17)	Здоровые (2) (n = 30)	p** (1, 2)
САД, мм рт. ст.	145,4 ± 12,9	112,5 ± 6,5	0,01
ДАД, мм рт. ст.	97,4 ± 9,9	77,3 ± 3,7	0,05
ЧСС, уд./мин	82,6 ± 13,2	65,0 ± 4,4	0,005
УО, мл/уд.	67,7 ± 10,6	82,5 ± 3,8	0,05
СИ, л/мин/м ²	3,2 ± 0,3	3,2 ± 0,2	0,09
ФВ, %	62,7 ± 3,1	64,7 ± 2,5	0,04
АФПГ, п.е.	24,3 ± 5,2	41,6 ± 9,5	0,001
Sat O ₂ , %	97,0 ± 0,7	97,7 ± 0,5	0,06
ИДК, мл/мин/м ²	523,8 ± 55,4	577,7 ± 32,7	0,06
иОПСС, дин.с.см ⁻⁵ .м ²	2572,7 ± 205,1	1477,0 ± 49,0	0,001
Z ₀ , Ом	38,57 ± 3,5	34,0 ± 3,2	0,07
S, %	87,9 ± 7,9	84,7 ± 1,5	0,08

* Расшифровка аббревиатур приведена в тексте, ** отличия достоверны при $p \leq 0,05$.

Таблица 2

Показатели биоимпедансной реовазографии у больных кортикостеромой

Показатель*	Кортикостерома (1) (n = 9)	Здоровые (2) (n = 30)	p** (1, 2)
САД, мм рт. ст.	135,5 ± 8,3	112,5 ± 6,5	0,005
ДАД, мм рт. ст.	97,5 ± 12,9	77,3 ± 3,7	0,02
ЧСС, уд./мин	74,7 ± 4,3	65,0 ± 4,4	0,05
УО, мл/уд.	84,0 ± 6,2	82,5 ± 3,8	0,09
СИ, л/мин/м ²	3,13 ± 0,3	3,2 ± 0,2	0,08
ФВ, %	61,3 ± 3,1	64,7 ± 2,5	0,04
АФПГ, п.е.	49,5 ± 12,1	41,6 ± 9,5	0,07
Sat O ₂ , %	95,7 ± 0,4	97,7 ± 0,5	0,03
ИДК, мл/мин/м ²	526,0 ± 42,5	577,7 ± 32,7	0,07
иОПСС, дин.с.см ⁻⁵ ·м ²	1486,3 ± 67,5	1477,0 ± 49	0,07
Z ₀ , Ом	41,0 ± 3,6	34,0 ± 3,2	0,02
S, %	81,3 ± 2,5	84,7 ± 1,5	0,06

*Расшифровка аббревиатур приведена в тексте, **отличия достоверны при p ≤ 0,05.

Таблица 3

Показатели биоимпедансной реовазографии у больных альдостеромой

Показатель*	Альдостерома (1) (n = 4)	Здоровые (2) (n = 30)	p** (1, 2)
САД, мм рт. ст.	143,5 ± 8,2	112,5 ± 6,5	0,001
ДАД, мм рт. ст.	104,0 ± 7,4	77,3 ± 3,7	0,02
ЧСС, уд./мин	88,0 ± 5,2	65,0 ± 4,4	0,04
УО, мл/уд.	68,3 ± 3,8	82,5 ± 3,8	0,03
СИ, л/мин/м ²	3,2 ± 0,5	3,2 ± 0,2	0,09
ФВ, %	65,3 ± 3,3	64,7 ± 2,5	0,08
АФПГ, п.е.	70,5 ± 8,5	41,6 ± 9,5	0,02
Sat O ₂ , %	97,5 ± 0,5	97,7 ± 0,5	0,07
ИДК, мл/мин/м ²	511,0 ± 41,5	577,7 ± 32,7	0,07
иОПСС, дин.с.см ⁻⁵ ·м ²	1535,8 ± 52,8	1477,0 ± 49	0,07
Z ₀ , Ом	37,5 ± 4,3	34,0 ± 3,2	0,07
S, %	53,0 ± 2,5	84,7 ± 1,5	0,02

* Расшифровка аббревиатур приведена в тексте; ** отличия достоверны при p ≤ 0,05.

В группе пациентов с гормонально-неактивными опухолями надпочечников отмечено снижение общего периферического сопротивления сосудов (иОПСС) по сравнению со здоровыми людьми. Других достоверных отличий не выявлено (табл. 4).

Схожие показатели гемодинамики указывают на отсутствие какой-либо гормональной активности в данной группе пациентов.

Сравнивая между собой разные формы симптоматической артериальной гипертензии при патологии надпочечников, получены следующие результаты. Показатели САД и ДАД при различной патологии надпочечников схожи. Частота сердечных сокращений (ЧСС) у больных альдостеромой несколько выше, чем у больных с гиперкортицизмом и не отличается от больных феохромоцитомой в межкризовый период. Ударный объем сердца (УО) достоверно больше всего у пациентов с кортикостеромой и не отличается у больных с феохромоцитомой и альдостеромой. Фракция выброса (ФВ) и сердечный индекс (СИ) не имеют

достоверных различий в сравниваемых группах. Самые низкие показатели амплитуды пульсации периферических сосудов (АФПГ) отмечены у пациентов с феохромоцитомой, не изменены при кортикостероме и повышены при гиперальдостеронизме. Сатурация кислорода (Sat O₂) самая низкая у пациентов с кортикостеромой, при этом показатели кислородного обеспечения тканей (ИДК) одинаково снижены во всех группах. Самый высокий индекс общего периферического сопротивления сосудов (иОПСС) отмечен у больных с феохромоцитомой и достоверно не различался при гиперкортицизме и гиперальдостеронизме. Показатели базисного сопротивления грудной клетки (Z₀) повышены во всех сравниваемых группах, с наиболее высокими показателями при кортикостероме (табл. 5).

Таким образом, были получены достоверные различия показателей системной гемодинамики у пациентов с катехоламиновой, минералкортикоидной и глюкокортикоидной гиперфункцией надпочечников.

Таблица 4

Показатели биоимпедансной реовазографии у пациентов с гормонально-неактивными опухолями надпочечников

Показатель*	Гормонально-неактивные опухоли надпочечников (n = 30)	Здоровые (2) (n = 30)	p** (1, 2)
САД, мм рт. ст.	120,2 ± 4,1	112,5 ± 6,5	0,07
ДАД, мм рт. ст.	81,6 ± 2,6	77,3 ± 3,7	0,06
ЧСС, уд./мин	68,7 ± 3,3	65,0 ± 4,4	0,09
УО, мл/уд.	90,5 ± 7,1	82,5 ± 3,8	0,09
СИ, л/мин/м ²	3,3 ± 0,2	3,2 ± 0,2	0,08
ФВ, %	62,1 ± 1,7	64,7 ± 2,5	0,06
АФПГ, п.е.	41,9 ± 11,3	41,6 ± 9,5	0,07
Sat O ₂ , %	97,2 ± 0,3	97,7 ± 0,5	0,08
ИДК, мл/мин/м ²	553,8 ± 46,7	577,7 ± 32,7	0,06
иОПСС, дин.с.см ⁻⁵ ·м ²	1293,8 ± 101,2	1477,0 ± 49,0	0,03
Z ₀ , Ом	33,6 ± 1,4	34,0 ± 3,2	0,08
S, %	81,9 ± 6,5	84,7 ± 1,5	0,09

* Расшифровка аббревиатур приведена в тексте; ** отличия достоверны при p ≤ 0,05.

Таблица 5

Показатели биоимпедансной реовазографии у пациентов с различной патологией надпочечников

Показатель*	Феохромоцитома (1) (n = 17)	Кортикостерома (2) (n = 9)	Альдостерома (3) (n = 4)	p** (1, 2)	p** (1, 3)	p** (2, 3)
САД, мм рт. ст.	145,4 ± 12,9	135,5 ± 8,3	143,5 ± 8,2	0,06	0,08	0,06
ДАД, мм рт. ст.	97,4 ± 9,9	97,5 ± 12,9	104,0 ± 7,4	0,06	0,07	0,08
ЧСС, уд./мин	82,6 ± 13,2	74,7 ± 4,3	88,0 ± 5,2	0,06	0,08	0,04
УО, мл/уд.	67,7 ± 10,6	84,0 ± 6,2	68,3 ± 3,8	0,03	0,08	0,04
СИ, л/мин/м ²	3,2 ± 0,3	3,13 ± 0,3	3,2 ± 0,5	0,09	0,08	0,09
ФВ, %	62,7 ± 3,1	61,3 ± 3,1	65,3 ± 3,3	0,08	0,09	0,07
АФПГ, п.е.	24,3 ± 5,2	49,5 ± 12,1	70,5 ± 8,5	0,02	0,001	0,001
Sat O ₂ , %	97,0 ± 0,7	95,7 ± 0,4	97,5 ± 0,5	0,04	0,07	0,03
ИДК, мл/мин/м ²	523,8 ± 55,4	526,0 ± 42,5	511,0 ± 41,5	0,07	0,08	0,08
иОПСС, дин.с.см ⁻⁵ ·м ²	2572,7 ± 205,1	1486,3 ± 67,5	1535,8 ± 52,8	0,001	0,005	0,07
Z ₀ , Ом	38,57 ± 3,5	41,0 ± 3,6	37,5 ± 4,3	0,06	0,09	0,05
S, %	87,9 ± 7,9	81,3 ± 2,5	53,0 ± 2,5	0,06	0,01	0,01

* Расшифровка аббревиатур приведена в тексте; ** отличия достоверны при p ≤ 0,05.

На следующем этапе исследования проведен сравнительный ретроспективный анализ исходных показателей биоимпедансной реовазографии с положительным эффектом от адреналэктомии у 17 пациентов с гормонально-неактивными опухолями надпочечников с артериальной гипертензией.

При оценке параметров кровообращения у 10 больных отмечалась систолическая и диастолическая артериальная гипертензия с тахикардией, были снижены ударный объем сердца (УО), индекс кислородного обеспечения тканей (ИДК) и амплитуда пульсации периферических сосудов (АФПГ), повышено общее периферическое сопротивление сосудов (иОПСС). При морфологическом исследовании удаленных новообразований надпочечников у 3 из них подтверждена феохромоцитома, в 7

случаях имели место адренокортикальные аденомы надпочечников.

У 5 пациентов показатели кровообращения были схожи с кортикостеромой – отмечалось снижение фракции выброса (ФВ) и сердечного индекса (СИ), увеличение показателей базисного сопротивления грудной клетки (Z₀). У двух других пациенток на фоне систолической артериальной гипертензии имелось лишь повышение индекса общего периферического сопротивления (иОПСС). Морфологически у всех больных имели место адренокортикальные аденомы надпочечников.

Заключение. Использование метода биоимпедансной реовазографии у пациентов с различной патологией надпочечников позволило выявить достоверные гемодинамические нарушения в зависи-

мости от гормональной активности опухоли. Метод позволяет выявить артериальную гипертензию, нарушение инотропной функции, сосудистого тонуса и микроциркуляции обусловленную гормональной активностью опухолей надпочечников, и как следствие – принять «правильное» решение в отношении выбора активной хирургической тактики.

Литература

1. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии (с помощью системы «Кентавр»): учеб. пособие для врачей-анестезиологов: в 2 т. / А.А. Астахов. – Челябинск, 1996. – 334 с.

2. Диагностика и хирургическое лечение артериальных гипертензий надпочечникового генеза / П.С. Ветшев, О.С. Шкроб, Л.И. Ипполитов, Г.В. Полунин // Хирургия. – 2001. – № 1. – С. 33–40.

3. Ипполитов, Л.И. Гормонально-активные опухоли надпочечников, протекающие с синдромом эндокринной гипертензии (клиника, диагностика, лечение): автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л.И. Ипполитов. – М., 1995. – 16 с.

4. Калинин, А.П. Хирургия надпочечников: руководство для врачей / А.П. Калинин, Н.А. Майстренко. – М.: Медицина, 2000. – 216 с.

5. Майстренко, Н.А. Опухоли коры надпочечников / Н.А. Майстренко, В.С. Довганюк, П.Н. Ромащенко // Материалы одиннадцатого (тринадцатого) Рос. симпозиума с междунар. участием по хирургической эндокринологии. – СПб., 2003. – С. 35–51.

2. Fernandez Real, J.M. Preclinical Cushing's syndrome: report of three cases and literature review / J.M. Fernandez Real, W. Ricart-Engel, R. Simo // Horm. Res. – 1994. – Vol. 67, № 2. – P. 230–235.

Поступила в редакцию 19 февраля 2010 г.