

УДК 618.1-006:089.5-031.81

АКТУАЛЬНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ НЕИНВАЗИВНОГО МОНИТОРИНГА ПРИ РАСШИРЕННЫХ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ У ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕСТЬЮ СОПУТСТВУЮЩЕГО ЗАБОЛЕВАНИЯ III-IV КЛАССА ПО ASA

© 2015 И.Г. Труханова¹, В.В. Стадлер², М.О. Воздвиженский², Д.А. Курапов²,
Е.В. Стадлер¹

¹ Самарский государственный медицинский университет

² Самарский областной клинический онкологический диспансер

Поступила в редакцию 28.03.2015

Данные, получаемые с помощью современного мониторинга гемодинамики и BIS-монитора, являются показателями качества и безопасности анестезии. Мониторинг гемодинамики и BIS обладает важным прогностическим значением и улучшает клинический исход. Применение триггерных факторов неинвазивной системной гемодинамики помогло выявить и разделить патологические и компенсаторно-приспособительные реакции организма, которые являются решающими в выборе инфузионных сред, инотропной/вазопрессорной поддержки. Показатели, получаемые с помощью современного мониторинга гемодинамики, помогают выбору четкого алгоритма лечебных мероприятий и служат ценным ориентиром в ходе анестезии.

Ключевые слова: *неинвазивный мониторинг, расширенные онкологические операции, комбинированная анестезия*

Совершенствование системы оценки и прогнозирования гемодинамических инцидентов, обусловленных острой недостаточностью кровообращения больного, остается до конца не решенной проблемой. Поскольку основной опасностью считается недостаточность гемодинамики во время операции и анестезии, создание методов ранней диагностики и прогнозирования гемодинамической нестабильности кажутся особенно актуальными как в научном, так и в практическом аспекте. Период индукции – это значительный стресс для всех систем организма, причем наибольшее воздействие испытывает кардиоваскулярная система.

Труханова Инна Георгиевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой анестезиологии, реаниматологии, скорой медицинской помощи. E-mail: innasmp@yandex.ru

Стадлер Владимир Владимирович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением анестезиологии и реанимации. E-mail: stadler-sokod@mail.ru

Воздвиженский Михаил Олегович, доктор медицинских наук, заместитель главного врача по лечебной работе. E-mail: mikhail.vozdvizhenshkiy@mail.ru

Курапов Дмитрий Александрович, врач анестезиолог-реаниматолог. E-mail: d.a.k.2010@yandex.ru

Стадлер Елена Рудольфовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской педиатрии. E-mail: ev.stadler@mail.ru

Известно, что за последние годы значительно увеличилось количество больных с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией у онкологических пациентов, которым требуется хирургическая помощь. Часть этих больных поступает в онкологический диспансер без предварительной медикаментозной коррекции сопутствующих заболеваний, а патология органов кровообращения рассматривается как основной фактор операционного и анестезиологического рисков. В ряде работ показано, что сопутствующая патология сердечно-сосудистой системы обуславливает трёхкратное увеличение летальности таких пациентов. Кроме того, демографические прогнозы ООН предполагают, что в XXI веке 590 миллионов человек (9,65% ожидаемого населения Земли) будут в возрасте 60 лет и старше (Фолкес-Кребб Д., 1993). Вследствие увеличения возраста пациентов, большинство из которых имеет сопутствующую сердечно-сосудистую патологию, расширяется и перечень показаний к хирургическому лечению. С другой стороны, по данным литературы, «помолодели» такие заболевания, как атеросклероз, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца.

Проведение анестезии и операции у таких больных чреваты развитием осложнений, таких, как гипертонический криз, острая сердечная недостаточность, ишемия миокарда, нарушение мозгового кровообращения, почечная

недостаточность и др. Не следует также забывать, что из-за нарушения гемодинамики страдает кровоснабжение жизненно важных органов. Это увеличивает риск развития полиорганной недостаточности и делает необходимым тщательный контроль кровообращения в интересах своевременной и обоснованной коррекции.

Существующие методы оценки (контроль АД, ЧСС, ЦВД, ЭКГ-мониторинг, данные общеклинического обследования, лабораторные показатели и др.) в большинстве случаев не позволяют провести в сжатые сроки диагностику и анализ скрытых гемодинамических нарушений. Поэтому представляется актуальным создание в режиме реального времени современной технологии неинвазивного индивидуального прогнозирования нарушений центральной гемодинамики при индукции общей анестезии в зависимости от функционального состояния больного и сопутствующей патологии, особенно при онкогинекологических хирургических вмешательствах, что позволит анестезиологу своевременно принять правильное решение по индивидуальному выбору вида и дополнительных компонентов анестезии. Минимальный объем мониторинга гемодинамики, который по международным стандартам должен осуществляться в ходе любой анестезии, включает в себя проведение пульсоксиметрии, неинвазивного измерения АД (предпочтительно аппаратным способом) и ЭКГ [1]. Однако при расширенных онкологических операциях у пациентов с тяжестью сопутствующего заболевания III-IV класса по ASA требуется дополнительный мониторинг гемодинамики, включающий измерение сердечного выброса (СВ/СО), сердечного индекса (СИ/ЦИ), ударный объем (УО/SV), индекса системного сосудистого сопротивления (ИССС/ (SVRI). При таких операциях также проводится контроль уровня глубины наркоза при помощи BIS-мониторинга для исключения искажения данных монитора NICO [2].

Среди современных неинвазивных методов мониторингирования центральной гемодинамики одним из ведущих место отводится биоимпедансометрическому контролю. Биоимпедансный способ оценки параметров центральной гемодинамики хорошо известен в практической медицине. Параметры неинвазивной системной гемодинамики, которые можно определить с помощью аппарата NICO, играют существенную роль в оценке состояния пациента при проведении анестезиологического пособия во время расширенных онкологических операциях у пациентов с тяжестью сопутствующего заболевания III-IV класса по ASA. Исследование гемодинамики является одной из важнейших составных частей современного мониторинга в отделении анестезиологии. В режиме реального времени могут

быть получены следующие параметры центральной гемодинамики: показатели состояния насосной функции сердца – УО, УИ, СВ, СИ, ЧСС, состояние сосудистого русла – общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС). Погрешность абсолютных значений СВ с помощью биоимпедансометрического метода не более 15% [3].

Цель исследования: обосновать актуальность и безопасность неинвазивного мониторинга при расширенных онкологических операциях у пациентов с тяжестью сопутствующего заболевания III-IV класса по ASA.

Материал и методы. Исследование проводилось на базе Самарского областного клинического онкологического диспансера (СОКОД). При использовании монитора неинвазивного измерения сердечного выброса аппарата NICO общее количество пациентов составило 55, первая группа. При использовании программно-аппаратного комплекса «Диамант-М» количество пациентов 55, вторая группа. В обеих группах среднее время операции составило 300 ± 40 минут. Анестезиологический риск по ASA III-IV класса. Во всех случаях во время оперативного вмешательства проводилась комбинированная анестезия с интубацией трахеи и искусственной вентилицией легких (ИВЛ). До операции выполнялась катетеризация кубитальной вены, затем постановка эпидурального катетера на уровне Th₁₀ – Th₁₁, который использовался для интраоперационной анальгезии. Применялся местный анестетик ропивакаин гидрохлорид 0,75% в разведении до 3,75%, введение препарата болюсное с интервалом в 20-30 минут с учетом конкретной клинической ситуации. Общий объем ропивакаина гидрохлорида за операцию составляет $40 \pm 7,5$ мг. В качестве гипнотика использовался Севофлуран 1,5 об%.

В первом исследовании для измерения показателей системной гемодинамики интраоперационно применялся монитор неинвазивного измерения сердечного выброса аппарата NICO (фирма Novametric, США), осуществляя измерение сердечного выброса посредством дыхательно-газового анализа, используя методику частично реверсивного дыхания основанного на принципе Фика. Во втором случае использовался программно-аппаратный комплекс «Диамант-М», состоящего из реомонитора и персонального компьютера, определяя показатели неинвазивной системной гемодинамики методом интегральной реографии тела человека (ИРГТ) по М.И. Тищенко.

Результаты: интраоперационно наблюдалась вариабельность сердечного индекса, тем самым проводилась его коррекция, если этого требовала клиническая ситуация. Показатели неинвазивных мониторов позволяли отследить в

режиме реального времени, гипер- и гиповолемию, эффективность анестезиологического пособия и компенсаторный ответ сердечно-сосудистой системы. Контрольные точки, мониторируемые неинвазивными аппаратами NICO и «Диамант-М»: интраоперационно, начало операции, травматичный этап, конец операции. При использовании монитора неинвазивного измерения сердечного выброса аппарата NICO, были следующие: средние показатели сердечного выброса на начало операции $5,5 \pm 0,8$, во время

травматического этапа операции $6,2 \pm 0,9$, на конец операции $5,0 \pm 0,5$. Средние показатели сердечного индекса в начале операции $2,0 \pm 0,1$, травматичный этап $2,5 \pm 0,3$, конец операции $2,3 \pm 0,2$. Показатели ударного объема составили в начале операции 60 ± 2 , во время травматического этапа операции 69 ± 3 , конец операции 73 ± 5 (табл. 1) представлены результаты показателей монитора неинвазивного измерения сердечного выброса аппарата NICO.

Таблица 1. результаты показателей монитора неинвазивного измерения сердечного выброса аппарата NICO

Параметр	Начало операции	Травматичный этап	Конец операции
сердечный выброс	$5,5 \pm 0,8$	$6,2 \pm 0,9$	$5,0 \pm 0,5$
сердечный индекс	$2,0 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,2$
ударный объем	60 ± 2	69 ± 3	73 ± 5

Важнейшим техническим параметром программно-аппаратного комплекса «Диамант-М» является не устойчивость работы монитора при использовании электрического скальпеля и коагулятора. Качество мониторирования мы считали удовлетворительным при условиях: а) доступности информации о СИ, РПС, МПС в любой момент анестезии в течение ближайшей минуты [4]; б) возможности визуальной оценки кривой ИРГТ (отсутствие грубых артефактов, искажающих сигнал) в течение не менее чем 50% времени анестезии; в) стабильной работы программы при расчетах и накоплении данных.

Неудовлетворительным качество мониторинга оказалось в (6,5%) случаях. Основными причинами артефактов были ненадежное заземление какого-либо из элементов комплекса или операционного стола и работа электрохирургической аппаратуры. В 9 случаях источник артефактов установить не удалось. К числу неудобств нужно также отнести необходимость ручного ввода в компьютер текущих показателей артериального давления, необходимых для расчета величин ОПСС. Создание интерфейса, который позволил бы автоматически импортировать эти данные из стандартных мониторов, затрудняется закрытыми протоколами связи их цифровых и аналоговых выходов. Важно отметить, что совместная работа реомонитора и

кардиостимулятора (в двух наблюдениях – временного, в двух – имплантированного) не приводила к каким-либо отклонениям в работе обоих приборов независимо от зондирующей частоты реографа [5].

Для выявления предикторов развития острой недостаточности кровообращения и различных ее вариантов помимо расчета УИ и МОК, обработка сигнала ИРГТ по методике М.И. Тищенко предполагает вычисление еще СИ, РПС, МПС. Однако мы в своей работе постепенно сузили круг используемых показателей до трех: СИ, РПС, МПС, что было обусловлено не только однозначностью их физиологической трактовки, но и наглядностью динамики, крайне важной для мониторируемых параметров [6]. При использовании программно-аппаратного комплекса «Диамант-М»: средние показатели МПС на начало операции $5,9 \pm 0,6$, во время травматического этапа операции $7,3 \pm 0,7$, на конец операции $6,5 \pm 0,2$. Средние показатели сердечного индекса в начале операции $2,8 \pm 0,2$, травматичный этап – $2,4 \pm 0,4$, конец операции – $2,2 \pm 0,1$. Показатели РПС составили в начале операции 63 ± 2 , во время травматического этапа операции – 71 ± 4 , конец операции – 75 ± 8 (табл. 2). Показатели BIS-монитора при использовании обоих неинвазивных аппаратов поддерживались в пределах 48–53.

Таблица 2. Результаты показателей программно-аппаратного комплекса «Диамант-М»

Параметр	Начало операции	Травматичный этап	Конец операции
минутная производительность сердца	$5,9 \pm 0,6$	$7,3 \pm 0,7$	$6,5 \pm 0,2$
сердечный индекс	$2,8 \pm 0,2$	$2,4 \pm 0,4$	$2,2 \pm 0,1$
разовая производительность сердца	63 ± 2	71 ± 4	75 ± 8

Выводы:

1. Данные, получаемые с помощью современного мониторинга гемодинамики и BIS-монитора, являются показателями качества и безопасности анестезии.

2. Неинвазивный мониторинг гемодинамики и BIS обладают важным прогностическим значением и позволяют улучшить клинический исход.

3. Применение триггерных факторов неинвазивной системной гемодинамики в обоих случаях помогло выявить и разделить патологические и компенсаторно-приспособительные реакции организма, которые являются решающим в выборе инфузионных сред, инотропной / вазопрессорной поддержки.

4. Показатели, получаемые с помощью современного мониторинга гемодинамики, помогают выбору четкого алгоритма лечебных мероприятий и служат ценным ориентиром в ходе анестезии.

5. Оба монитора взаимозаменяемы, если не принимать во внимание частоту неудачных измерений программно-аппаратного комплекса «Диамант-М» с использованием электрохирургического инструментария.

6. Аппарат NICO используется после интубации трахеи пациента и подключения к аппарату искусственной вентиляции легких.

7. Программно-аппаратный комплекс «Диамант-М» может использоваться в предоперационном периоде для оценки адекватности

инфузионной терапии, фармакологической нагрузки и ортостатических проб в условиях операционной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лебединский, К.М. Кровообращение и анестезия. - СПб, 2012. С. 31, 56, 72.
2. Лебединский, К.М. Прогностические модели в выборе метода анестезии: кардиодепрессивный и вазоплегический тесты / К.М. Лебединский, Д.А. Шевкуленко, В.В. Стадлер // Тезисы докладов IX съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов России. – Иркутск, 2004. С. 155-156.
3. Лебединский, К.М. Возможности прогностического моделирования в клинической анестезиологии / К.М. Лебединский, Д.А. Шевкуленко, В.В. Стадлер, А.А. Горбачев // Тезисы и доклады III съезда анестезиологов и реаниматологов Северо-Запада России. – СПб, 2005. С. 54.
4. Стадлер, В.В. Интегральная реография в оценке периоперационного риска развития гемодинамических осложнений // Казанский медицинский журнал. 2008. Том 89, №5. С. 710-712.
5. Leslien, S. Non-invasive measurement of cardiac output in patients with chronic heart failure / S. Leslien, S. McKee, D. Newby et al. // Blood Press. Monit. 2004. V. 9. P. 277-280.
6. Engoren, M. Comparison of cardiac output determined by bioimpedance, thermodilution, and the Fick method / M. Engoren, D. Barbee // Am. J. Crit. Care. 2005. V. 14. P. 40-45.
7. Newman, D.G. Analysis of the Gz environment during air combat maneuvering in the F/A-18 fighter aircraft / D.G. Newman, R. Callister // Aviat Space Environ. med, 1999. V. 70. P. 780-789.

RELEVANCE AND SAFETY OF NONINVASIVE MONITORING AT EXPANDED ONCOLOGICAL OPERATIONS AT PATIENTS WITH SEVERITY OF CONCOMITANT DISEASE OF III-IV CLASS ON ASA

© 2015 I.G. Trukhanova¹, V.V. Stadler², M.O. Vozdvizhenskiy², D.A. Kurapov², E.V. Stadler¹

¹ Samara State Medical University

² Samara Regional Clinical Oncology Center

The data obtained by means of modern monitoring of hemodynamics and BIS monitor are indicators of quality and safety of anesthesia. Monitoring of hemodynamics and BIS possesses important predictive value and improves a clinical outcome. Application of trigger factors of noninvasive hemodynamic system helped to reveal and divide pathological and compensatory and adaptive reactions of organism which are decisive in a choice of infusional mediums, inotropic/angiotonic support. The indicators received by means of modern monitoring of hemodynamics help a choice of accurate algorithm of medical actions and serve as a valuable reference point during anesthesia.

Key words: *noninvasive monitoring, expanded oncological operations, the combined anesthesia*

Inna Trukhanova, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Anesthesiology, Resuscitation, Emergency Medical Service. E-mail: innasmp@yandex.ru; Vladimir Stadler, Candidate of Medicine, Head of the Anesthesiology and Intensive Care Department. E-mail: stadler-sokod@mail.ru; Mikhail Vozdvizhenskiy, Deputy Chief Physician on Medical Work. E-mail: mikhaile.vozdvizhenskiy@mail.ru; Dmitriy Kurapov, Anesthesiologist-Resuscitator. E-mail: d.a.k.2010@yandex.ru; Elena Stadler, Candidate of Medicine, Associate Professor at the Faculty Pediatrics Department. E-mail: ev.stadler@mail.ru