

## АНАЛИЗ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО ОТВЕТА ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ СРЕДНЕГО ХИРУРГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ ОСТРОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ

Доц. О. В. КРАВЕЦ

ГУ «Днепропетровская медицинская академия» МЗ Украины, Украина

**Исследована центральная и периферическая гемодинамика у пациентов с острой абдоминальной патологией при проведении рестриктивного и либерального режимов инфузионной терапии. Приведены новые данные о вариантах формирования типа гемодинамического ответа и механизмов его поддержания при разных объемах инфузионной терапии в urgentных оперативных вмешательствах.**

*Ключевые слова:* центральная и периферическая гемодинамика, либеральный режим, рестриктивный режим, инфузионная терапия.

Неотложная патология органов брюшной полости формирует нарушения обмена жидкости [1, 2]. Патологическими проявлениями последнего при острой абдоминальной патологии является уменьшение объемов внутрисосудистой и интерстициальной жидкости. В клинической практике это состояние описывается как истощение внеклеточного пространства, обозначенное термином «объемное истощение», оно формирует гемодинамические нарушения и вызывает снижение венозного возврата, артериальную гипотонию, компенсаторную периферическую вазоконстрикцию и тахикардию. В связи с этим повышается потребность миокарда в кислороде, что сочетается со снижением тканевой перфузии, и развивается полиорганная дисфункция или недостаточность [2–4]. У 48,0% urgentно прооперированных пациентов развиваются серьезные послеоперационные осложнения, 18,0% больных погибают [1, 4]. Проведенные исследования доказали снижение рисков развития послеоперационных осложнений и летальности у пациентов в плановой некардиальной хирургии при оптимизации гемодинамических показателей. Пересматриваются также позиции в отношении лечения больных. Плановые хирургические вмешательства проводятся в режимах рестрикции (ограничения) объемов вводимых жидкостей [4].

Цель нашего исследования — оценить эффективность либерального и рестриктивного режимов инфузионной терапии (ИТ) на основании результатов сравнительного анализа состояния центральной и периферической гемодинамики у больных с острой абдоминальной патологией.

Проспективное обсервационное исследование продолжалось в течении 2016–2018 гг. после одобрения этической комиссией ГУ «Днепропетровская медицинская академия» МЗ Украины. Было обследовано 100 больных с неотложной патоло-

гией органов брюшной полости, оперированных urgentно в объеме лапаротомии. Средний возраст пациентов — 49 лет [Me — 45:60], из них мужчин было 66 (66,0%), женщин — 34 (34,0%). Хирургическая патология распределялась таким образом: острая непроходимость кишечника — 15 случаев, перфоративная язва желудка и двенадцатиперстной кишки — 41, ущемленная грыжа — 44.

Критерии включения в исследование — urgentная лапаротомия, возраст больных более 45 и менее 75 лет, степень объемного истощения более 10,0% и менее 30,0% [2], степень хирургического риска — средняя (прогнозируемый процент возникновения послеоперационных осложнений и летальности 10,0–50,0% по шкале P-POSSUM) [5, 6]; III степень анестезиологического риска по ASA; информированное согласие пациента.

Критериями исключения служили плановые хирургические вмешательства; возраст пациентов менее 45 и более 75 лет; степень объемного истощения менее 10,0% и более 30,0%; степень хирургического риска — легкая, высокая (прогнозируемый процент возникновения послеоперационных осложнений и летальности меньше 10,0% или выше 50,0% по шкале P-POSSUM); желудочно-кишечные кровотечения; объем интраоперационной кровопотери выше I уровня по Брюсову; I–II–IV степень анестезиологического риска по ASA; отказ пациента от участия в исследовании.

По методу «слепых конвертов» пациенты были распределены на две группы. В первую ( $n = 50$ ) вошли больные, получавшие ИТ в либеральном режиме, во вторую ( $n = 50$ ) — пациенты, которым ИТ проводили в рестриктивном режиме. Группы были репрезентативны по возрасту, гендерному распределению, характеру хирургической и сопутствующей соматической патологиям. Контрольную группу составили 40 здоровых добровольцев.

Предоперационная подготовка всех больных проводилась в условиях отделения интенсивной терапии согласно протоколу Министерства здравоохранения Украины от 02.04.2010 № 297 [7]. При определении объема ИТ в первые сутки периоперационного периода учитывали предоперационный дефицит жидкости у пациента и суточную физиологическую потребность (ФП) в ней, травматичность операции, интра- и послеоперационные патологические потери [2]. ИТ состояла из сбалансированных кристаллоидных растворов.

Таблица 1

**Расчет объема инфузионной терапии в зависимости от режима**

Режим инфузионной терапии	Степень объемного истощения (%)	Количество жидкости (мл/кг*/сут)	Средняя скорость введения жидкости (мл/кг*/ч)
Либеральный	20	100 ± 20	4,5–5,0
Рестриктивный	20	50 ± 10	1,6–2,5

Примечание: кг\* — идеальная масса тела пациента.

Общий объем инфузии был рассчитан согласно этапам спасения, оптимизации и стабилизации (табл. 2) [3]. Этап спасения длился на протяжении первого часа, соответствовал времени предоперационной подготовки и составлял 25,0% расчетного объема инфузии. Этап оптимизации продолжался на протяжении последующих двух часов и включал в себя интраоперационный период. На этом этапе мы вводили 25,0% расчетного объема инфузии и восполняли интраоперационные потери. На этапе стабилизации мы вводили до конца первых суток лечения оставшиеся расчетные 50,0% инфузионного объема, увеличивая его на объем определяемых патологических потерь.

Этап деэскалации начинали со вторых суток послеоперационного периода путем комбинирования внутривенного и энтерального путей введения жидкости. Суточный объем жидкости включал ФП согласно режиму ИТ и патологическим потерям (ПП). На вторые сутки послеоперационного периода вода вводилась энтерально со скоростью 20 мл/ч, с третьих суток — до 40 мл/ч с макси-

мальным объемом до 70 мл/ч. Объем внутривенной инфузии сокращался соответственно тому же энтеральному. Противопоказанием к энтеральному введению жидкости было наличие остаточного объема желудка более 300 мл за 6 ч.

Мы изучали такие клинические показатели гемодинамики, как частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД), центральное венозное давление (ЦВД). Среднее артериальное давление (СрАД) рассчитывалось по формуле [7]:

$$\text{СрАД} = (2(\text{ДАД}) + \text{САД})/3$$

С помощью метода неинвазивной биоэлектрической реографии на мониторингном комплексе КМ-АР-01 «Диамант» V11.0 мы определяли показатели центральной гемодинамики: сердечный индекс (СИ), ударный объем (УО), ударный индекс (УИ), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС). Периферический перфузионный индекс (ППИ) оценивался по данным аппарата «+BIOMED» [8].

Изучаемые показатели, измеренные в группе контроля, были приняты за значения нормы.

Определены точки контроля: до операции; шестой час периоперационного периода; 1-е, 2-е, 3-е, 5-е, 7-е и 14-е сутки после операции.

Статистический анализ результатов проведен с использованием пакета MS Excel 2007, Statistica 6. Результаты представлены как  $M \pm m$ , за статистически достоверный принят уровень  $p < 0,05$ .

Анализ состояния больных с неотложной патологией органов брюшной полости среднего хирургического риска на момент поступления в отделение интенсивной терапии установил ответное на исходное объемное истощение формирование умеренного гипердинамического типа кровообращения. Значения СИ достоверно не отличались у пациентов обеих групп и соответствовали 105,0% ( $< 0,05$ ) нормы. Гипердинамия поддерживалась увеличением на 8,0% ( $p < 0,05$ ) от нормы ОПСС, ЧСС — на 22,0% ( $p < 0,05$ ). Это обеспечивало сохранение в границах нормы УО 105,0% ( $p > 0,05$ ), достоверное увеличение СрАД на 7,0% ( $p < 0,05$ ) и сохраняло тканевую перфузию (табл. 3, 4).

Через 6 ч от начала проведения ИТ мы определяли достоверное влияние ее режима на формирование гемодинамического ответа у больных с острой хирургической патологией. Так, проведение ИТ в либеральном режиме сопровождалось

Таблица 2

**Расчет объема инфузионной терапии в зависимости от режима и этапа**

Этап	Режим	
	либеральный	рестриктивный
Спасение (25,0% расчетного объема инфузии, 1 ч)	20–30 мл/кг/ч	10–15 мл/кг/ч
Оптимизация (25,0% расчетного объема инфузии, 2 ч)	10–15 мл/кг/ч	5–7,5 мл/кг/ч
Стабилизация (50,0% расчетного объема инфузии до окончания первых суток)	3,5–5,0 мл/кг/ч	1,6–2,0 мл/кг/ч

Таблица 3

**Показатели центральной и периферической гемодинамики  
при либеральном режиме инфузионной терапии**

Показатель	Норма, n = 40	Исходно, n = 50	6 ч, n = 50	1-е сутки, n = 50	2-е сутки, n = 50	3-и сутки, n = 50	5-е сутки, n = 50	7-е сутки, n = 50	14-е сутки, n = 49
ЧСС (уд. <sup>-1</sup> )	74	91±2,8*	107±2,3*†	82±3,5*†	75±3,3†	82±2,4*†	79±3,3*†	80±2,2*	84±2,3*†
УО (мл)	80	84±4,1*	47±3,7*†	74±2,3*†	67±3,5*†	65±2,9*	67±3,7*	69±3,4*	59±2,3*†
УИ (мл/м <sup>2</sup> )	52	46,1±3,1*	22,9±1,4*†	45,1±2,1*†	40,3±2,1*†	32,9±1,3*†	34,6±0,9*	33,9±2,3*	44,0±2,0*†
СИ (л/мин/м <sup>2</sup> )	3,9	4,2±0,3*	2,5±0,2*†	3,6±0,1*†	3,0±0,1*†	2,8±0,1*†	2,9±0,1*	2,7±0,1*	3,1±0,1*†
СрАД (мм рт. ст.)	80	85±2,8*	76±2,3†	86±2,2*	81±2,2	71±1,1*†	60±1,3*†	62±2,1*	74±2,1*†
ОПСС (динхс/см <sup>5</sup> )	1279	1394±103*	2035±110*†	1626±90*†	2220±102*†	2349±104*	2071±113*	2532±146*	1619±103*†
ЦВД (мм рт. ст.)	4,4	0,51±0,01*	6,8±0,1*†	2,2±0,1*	7,4±0,2*†	8,8±0,1*†	7,4±0,2*†	7,4±0,3*	5,9±0,2*†
ППИ (абс. зн.)	1,5	1,5±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,2±0,2*†	1,1±0,1*	1,3±0,1*	0,9±0,1*†	1,4±0,2*†

\*  $p < 0,05$  по сравнению с нормой, †  $p < 0,05$  по сравнению с предыдущим этапом наблюдения. То же в табл. 4.

Таблица 4

**Показатели центральной и периферической гемодинамики  
при рестриктивном режиме инфузионной терапии**

Показатель	Норма, n = 40	Исходно, n = 50	6 ч, n = 50	1-е сутки, n = 50	2-е сутки, n = 50	3-и сутки, n = 50	5-е сутки, n = 50	7-е сутки, n = 50	14-е сутки, n = 49
ЧСС (уд. <sup>-1</sup> )	74	90±3,1*	95±2,3*	86±3,5*†	85±3,3*	82±2,4	74±3,3†	76±2,2	84±2,3*†
УО (мл)	80	83±4,6*	61±3,7*†	80±2,3*†	76±3,5	78±2,9	74±3,7*	76±3,4	81±2,3†
УИ (мл/м <sup>2</sup> )	52	46,4±3,1*	35,4±1,4*†	49,1±2,1*†	47,4±2,1*	49,9±1,3	47,2±0,9*	49,4±2,3	49,4±2,0
СИ (л/мин/м <sup>2</sup> )	3,9	4,1±0,3*	4,1±0,2*†	4,2±0,1*†	3,9±0,1*†	3,8±0,1*†	3,9±0,1*	3,7±0,1*	4,1±0,1*†
СрАД (мм рт. ст.)	80	85±1,8*	92±2,3*†	85±2,2*†	73±2,2*†	75±1,1	76±1,3	80±2,1	78±2,1
ОПСС (динхс/см <sup>5</sup> )	1279	1386±103*	1159±110*†	1324±90*	1601±102*†	1449±104*†	1325±113*	1432±146*	1119±103*†
ЦВД (мм рт. ст.)	4,4	0,51±0,01*	2,3±0,1*†	2,1±0,1*	1,7±0,2*†	2,1±0,1*†	1,6±0,2*†	1,5±0,3*	1,6±0,2*†
ППИ (абс. зн.)	1,5	1,5±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,4±0,2	1,5±0,1	1,9±0,1*†	1,6±0,1	1,6±0,2

тахикардией и вазоспазмом, значения ЧСС превышали норму на 44,0% ( $p < 0,05$ ), ОПСС — на 59,0% ( $p < 0,05$ ). Несмотря на напряжение сердечно-сосудистых компенсаторных механизмов, кровообращение соответствовало гиподинамическому типу (табл. 3). Показатели СИ и УО снижались на 36,0% ( $p < 0,05$ ) и 41,0% ( $p < 0,05$ ) от нормы соответственно. Это сопровождалось нарушением тканевой перфузии и подтверждалось низкими значениями УИ (88,0% ( $p < 0,05$ ) нормы) и ППИ (93,0% нормы). При этом ЦВД превышало норму на 59,0%, клинические гемодинамические показатели СрАД соответствовали норме.

Рестриктивный режим ИТ в первые 6 ч послеоперационного периода позволил сформировать нормодинамический тип кровообращения (табл. 4). Так, СИ соответствовал 105,0% ( $p > 0,05$ ) нормы, однако значения УО еще не достигали 33,0% ( $p < 0,05$ ) нормы. Это компенсировалось незначительной тахикардией. ЧСС превышала нормальную на 14,0% ( $p < 0,05$ ) и сопровождалась увеличением периферического сопротивления на 9,0% ( $p < 0,05$ ) от нормы. Последнее сопровождалось снижением тканевой перфузии на 7,0% ( $p < 0,05$ ) от нормы и совпадало со значениями УИ, составлявшего 67,0% ( $p < 0,05$ ) нормы. Клинические показатели гемодинамики не отличались от нормы.

Статистически достоверная зависимость типа гемодинамического ответа от объема ИТ сохранялась и в дальнейшем послеоперационном периоде. На первые сутки после операции мы установили относительную стабилизацию показателей системной гемодинамики у пациентов первой группы. Умеренно гиподинамический тип кровообращения (УО составлял 92,0% ( $p < 0,05$ ) нормы, СИ — 92,0% ( $p < 0,05$ )) по-прежнему сохранял компенсаторную тахикардию и повышение периферического сосудистого тонуса на 27,0% ( $p < 0,05$ ) от нормы. Это позволило оптимизировать тканевую перфузию по сравнению с предыдущим этапом, но сохраняло значения УИ ниже нормальных на 14,0% ( $p < 0,05$ ). Среднее АД находилось в границах нормы.

Со вторых по седьмые сутки наблюдения гемодинамические изменения носили отрицательный характер. Так, мы отмечали гиподинамический тип кровообращения у больных первой группы. Максимально низкие значения СИ наблюдались на 3-и и 7-е сутки и составляли 71,0% ( $p < 0,05$ ) и 69,0% ( $p < 0,05$ ) нормы соответственно. Это сохраняло напряжение механизмов компенсации и поддерживало ОПСС выше нормы на 82,0%

( $p < 0,05$ ) и 87,0% ( $p < 0,05$ ) соответственно к 3-м и 7-м суткам наблюдения. При этом тканевая перфузия уменьшалась, что подтверждалось снижением показателей ППИ на 40,0% ( $p < 0,05$ ) от нормы к 7-м суткам, УИ — на 49,0% ( $p < 0,05$ ) и 37,0% ( $p < 0,05$ ) от нормы соответственно 3-м и 7-м суткам после операции. На 14-е сутки гиподинамический тип кровообращения сохранялся, но приобретал значения умеренности: значения СИ были меньше нормы на 21,0% ( $p < 0,05$ ). При этом проявления вазоспазма становились меньше и показатели ОПСС превышали норму на 26,0% ( $p < 0,05$ ). Это совпадало с увеличением УИ на 22,0% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с предыдущим этапом наблюдения и восстановлением тканевой перфузии.

Проведение рестриктивного режима ИТ в первые сутки после операции стабилизировало показатели центральной гемодинамики до умеренно гипердинамического состояния на фоне нормальных значений УО. Гипердинамия поддерживалась увеличением ЧСС при нормальном сосудистом сопротивлении, что позволяло восстановить до нормы УИ и тканевую перфузию.

Со вторых суток и до конца периода наблюдения мы отмечали нормодинамическое состояние центральной гемодинамики, что подтверждалось достоверно совпадающими с нормой показателями СИ, УО, ЧСС и УИ. Однако умеренный вазоспазм у больных второй группы также возникал на 3-и и 7-е сутки после операции, когда значения ОПСС составляли 113,0% ( $p < 0,05$ ) и 111,0% ( $p < 0,05$ ) нормы соответственно. Это не влияло на тканевую перфузию, значения СрАД сохранялись в границах регионарной нормы до 14-х суток наблюдения.

По результатам проведенного исследования были сделаны выводы.

Либеральный режим ИТ не позволяет провести качественную коррекцию объемного истощения у больных среднего хирургического риска с неотложной патологией органов брюшной полости ввиду формирования гиподинамического типа кровообращения за счет периферического спазма сосудов на протяжении всего периода наблюдений; нарушения тканевой перфузии с 1-х по 14-е сутки послеоперационного периода.

Рестриктивный режим ИТ у таких пациентов дает возможность провести коррекцию объемного истощения путем поддержания нормодинамического типа кровообращения в течение всего периода наблюдения; сохранения тканевой перфузии с 1-х по 14-е сутки послеоперационного периода.

#### Список литературы

1. Update to the high-risk patient released by RCS England. NELA Project Team. Fourth Patient Report of the National Emergency Laparotomy Audit RCoA / Iain Anderson [et al.]; Healthcare Quality Improvement Partnership as part of the National Clinical Audit Programme on behalf of NHS England and the Welsh Government, UK.— Produced by the Publications Department Royal College of Anaesthetists, London, 2018.— 135 p.— Dep. 23.08.18, № WC1R 4SG.
2. Murray D. Improving outcomes following emergency

- laparotomy / D. Murray // *Anaesthesia*.— 2014.— Vol. 69.— P. 300–305.
3. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model / E. A. Hoste, K. C. Maitland, C. S. Brudney, M. G. Mythen // *Br. J. of Anaesthesia*.— 2014.— Vol. 113 (5).— P. 740–747.
  4. Restrictive versus liberal fluid therapy in major abdominal surgery (RELIEF): rationale and design for a multicentre randomised trial Restrictive versus liberal fluid therapy in major abdominal surgery (RELIEF): rationale and design for a multicentre randomised trial / P. Myles, R. Bellomo, T. Corcoran [et al.] // *BMJ Open*.— 2017.— Vol. 7 (3).— P. 153–161.
  5. *Carlisle J. B.* Risk prediction models for major surgery: composing a new tune / J. B. Carlisle // *Anaesthesia*.— 2019.— Vol. 74.— P. 7–12.
  6. Risk assessment tools validated for patients undergoing emergency laparotomy: a systematic review / C. M. Oliver, E. Walker, S. Giannaris [et al.] // *Br. J. of Anaesthesia*.— 2015.— Vol. 115 (6).— P. 849–860.
  7. Стандарти організації та професійно орієнтовані протоколи надання невідкладної допомоги хворим з хірургічною патологією органів живота (відомча інструкція) / Я. С. Березницький, В. В. Бойко, М. П. Брусніцина та ін.; за ред. Я. С. Березницького.— Дніпро: Дніпро-VAL, 2008.— 256 с.
  8. *Klijn E.* Tissue perfusion and oxygenation to monitor fluid responsiveness in critically ill, septic patients after initial resuscitation: a prospective observational study / E. Klijn, H. N. Marit, A. Lima // *Anaesthesia*.— 2015.— Vol. 29.— P. 707–712.

### АНАЛІЗ ГЕМОДИНАМІЧНОЇ ВІДПОВІДІ ПРИ РІЗНИХ РЕЖИМАХ ІНФУЗІЙНОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ СЕРЕДНЬОГО ХІРУРГІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ ГОСТРІЙ АБДОМІНАЛЬНІЙ ПАТОЛОГІЇ

О. В. КРАВЕЦЬ

Досліджено центральну та периферичну гемодинаміку у пацієнтів із гострою абдомінальною патологією при проведенні рестриктивного й ліберального режимів інфузійної терапії. Наведено нові дані про варіанти формування типу гемодинамічної відповіді та механізмів її підтримки при різних обсягах інфузійної терапії в ургентних оперативних втручаннях.

*Ключові слова:* центральна і периферична гемодинаміка, ліберальний режим, рестриктивний режим, інфузійна терапія.

### ANALYSIS OF HEMODYNAMIC RESPONSE AT DIFFERENT REGIMENS OF INFUSION THERAPY IN PATIENTS WITH MODERATE SURGICAL RISK IN ACUTE ABDOMINAL PATHOLOGY

O. V. KRAVETS

The central and peripheral hemodynamics in the patients with an acute abdominal pathology during restrictive and liberal regimens of infusion therapy has been investigated. New data on the variants of formation of the hemodynamic response type to the mechanisms of its support at different volumes of infusion therapy in urgent surgical interventions have been provided.

*Key words:* central and peripheral hemodynamics, liberal regimen, restrictive regimen, infusion therapy.

Поступила 15.05.2019.