

DOI: 10.26693/jmbs04.04.090

УДК 616.381-002.1-085:615.456:616.005

Кравець О.В.

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЙ ПАТТЕРН ПРИ РЕСТРИКТИВНОМ РЕЖИМЕ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ВЫСОКОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО РИСКА С ОСТРОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины»,

Кафедра анестезиологии, интенсивной терапии и медицины неотложных состояний ФПО,
Днепр, Украина

535951@ukr.net

Лечение острой абдоминальной патологии проводится в неотложном порядке, хирургическим методом и требует коррекции жидкостных нарушений.

Цель работы – проанализировать состояние центральной и периферической гемодинамики при рестриктивном режиме инфузионной терапии у больных высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией.

Было обследовано 50 больных с острой абдоминальной патологией, оперированных urgently в объеме лапаротомия. Определяли показатели центральной и периферической гемодинамики на протяжении 14 суток послеоперационного периода. Методом неинвазивной биоэлектрической реографии мониторным комплексом КМ-АР-01 «Диамант» V11.0 были определены показатели центральной гемодинамики: сердечный индекс, ударный объем, ударный индекс, общее периферическое сопротивление сосудов. Периферический перфузионный индекс оценивался по данным аппарата "+BIOMED".

Определяли восстановление до нормы ударного объема сердца, сердечного индекса, частоты сердечных сокращений с шестого часа после операции. В те же сроки отмечены нормальные значения ударного индекса и тканевой перфузии. Данные показатели сохранялись до конца наблюдения.

В открытом проспективном обсервационном исследовании оценивался периоперационный гемодинамический ответ при рестриктивном режиме инфузионной терапии у больных высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией.

Рестриктивный режим инфузионной терапии у больных высокого хирургического риска с неотложной патологией органов брюшной полости позволяет провести коррекцию объемного истощения путем поддержания нормодинамического типа кровообращения и тканевой перфузии на протяжении всего периода наблюдения.

Ключевые слова: ургентная лапаротомия, высокий хирургический риск, рестриктивный режим инфузионной терапии, центральная гемодинамика.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Работа выполнена в рамках научно-исследовательской темы кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и медицины неотложных состояний ФПО ГУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины» «Органопротекторні технології у знеболюванні, інтенсивній терапії та невідкладних станах у хворих різних вікових категорій на догоспітальному та госпітальному етапах» (№ держ. реєстрації 0113U006504, ІН.01.14), та «Оптимізація та розробка нових органопротекторних технологій у знеболюванні та інтенсивній терапії у хворих різних вікових категорій» (№ держ. реєстрації 0118U006019).

Введение. Лечение острой абдоминальной патологии проводится в неотложном порядке, хирургическим методом и сочетается с высоким процентом послеоперационных осложнений – 52% и летальности – 45% [3, 4]. При этом отмечается постоянный и значительный рост числа больных пожилого возраста, для которых характерным является наличие сопутствующей патологии и снижение резервных способностей организма. Это в значительной мере увеличивает периоперационные риски возникновения неблагоприятных событий и смерти и относит данную категорию пациентов к группе высокого хирургического риска. Национальное конфиденциальное исследование результатов лечения и смертности (NCEPOD) пациентов хирургического профиля в Великобритании показало значительный уровень послеоперационной летальности у больных данного хирургического риска [2, 6, 7, 10]. Последний достигает 80% и связан со сложными жидкостными нарушениями, формирующими гемодинамическую нестабильность,

снижение тканевой перфузии и, как следствие, полиорганную дисфункцию. Одним из основных путей оптимизации лечения пациентов высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией является качественное и безопасное восполнение исходного объемного истощения [11]. Это обеспечивается инфузионной терапией (ИТ) [3, 5, 6, 8]. На сегодняшний день известно несколько режимов ИТ отличия которых заключены в объеме количестве используемых инфузионных сред. Рестриктивный (ограниченный) режим ИТ позволяет избежать применения чрезмерного объема инфузии и накопления жидкости в тканях, что снижает угрозу развития интерстициального отека, риски развития периоперационных осложнений и улучшает прогноз заболевания [5-12].

Цель исследования – провести анализ состояния центральной и периферической гемодинамики при рестриктивном режиме инфузионной терапии у больных высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией.

Материал и методы исследования. Было обследовано 50 больных с острой абдоминальной патологией, оперированных urgently в объеме лапаротомия, из них мужчин – 26 (52%), женщин – 24 (48%). Средний возраст пациентов составил 71 [Ме - 60:75] лет.

Исследование проведено в соответствии с основными биоэтическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения научно-медицинских исследований с поправками (2000, с поправками 2008), Универсальной декларации по биоэтике и правам человека (1997), Конвенции Совета Европы по правам человека и биомедицине (1997). Письменное информированное согласие было получено у каждого участника исследования и приняты все меры для обеспечения анонимности пациентов.

Хирургическая патология распределялась как: острая кишечная непроходимость (n=22), перфоративная язва желудка и двенадцатиперстной кишки (n=7), ущемленная грыжа (n=21).

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

Критерии исключения: плановые хирургические вмешательства; возраст менее 45 и более 75 лет; степень объемного истощения менее 10% и

более 30%; степень хирургического риска – легкая, средняя (прогнозируемый процент возникновения послеоперационных осложнений и летальности менее 50% по шкале P-POSSUM); желудочно-кишечные кровотечения; объем интраоперационной кровопотери выше I уровня по Брюсову; степень анестезиологического риска по ASA I-II-IV; отказ пациента от участия в исследовании.

Предоперационная подготовка больных проводилась в условиях отделения интенсивной терапии согласно протоколу Министерства охраны здоровья Украины № 297 (02.04.2010) [1]. Объем ИТ в 1-е сутки периоперационного периода учитывал предоперационный дефицит жидкости и суточную физиологическую потребность в ней, травматичность операции, интраоперационные и послеоперационные патологические потери (табл. 1) [2]. Инфузионная терапия состояла из сбалансированных кристаллоидных растворов.

Таблица 1 – Расчет объема инфузии при рестриктивном режиме ИТ

Режим инфузионной терапии	Степень объемного истощения	Количество жидкости в сутки (мл/кг*/сут)	Среднее скорость введения жидкости (мл/кг*/час)
Рестриктивный	20%	50±10	1,6-2,5

Примечание: кг* – идеальная масса тела у пациентов.

Общий расчетный объем инфузии мы вводили согласно этапам: спасения, оптимизации и стабилизации (табл. 2) [3]. Этап спасения длился на протяжении 1-го часа, соответствовал времени предоперационной подготовки и составлял 25% расчетного объема инфузии. Этап оптимизации продолжался на протяжении последующих 2-х часов и включал в себя интраоперационный период. На этом этапе мы вводили 25% расчетного объема инфузии и восполняли интраоперационные потери. На этапе стабилизации мы вводили оставшиеся расчетные 50% инфузионного объема, увеличивая его на объем определяемых патологических потерь, до конца первых суток лечения.

Таблица 2 – Расчет объема инфузии в зависимости от режима и этапа ИТ

Этап	Рестриктивный режим ИТ
Спасение (25% расчетного объема инфузии, 1 час)	10-15 мл/кг/час
Оптимизация (25% расчетного объема инфузии, 2-а часа)	5-7,5 мл/кг/час
Стабилизация (50% расчетного объема инфузии до окончания 1-х суток)	1,6-2,0 мл/кг/час

Этап **де-эскалации** начинали со 2-х суток послеоперационного периода путем комбинирования внутривенного и энтерального путей введения жидкости. Суточный объем жидкости включал физиологическую потребность и фактические патологические потери. На 2 сутки послеоперационного периода вода вводилась энтерально со скоростью 20 мл/час, с 3 суток – до 40 мл/час, с максимальным объемом до 70 мл/час. Объем внутривенной инфузии сокращался соответственно тому же энтеральному. Противопоказанием к введению жидкости энтерально являлось наличие остаточного объема желудка более 300 мл за 6 часов.

Мы изучали такие клинические показатели гемодинамики как частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление, центральное венозное давление (ЦВД). Расчет среднего артериального давления (СрАД) мы проводили по формуле 1 [7]:

$$(1) \text{СрАД} = (2(\text{ДАД}) + \text{САД}) / 3,$$

где ДАД – это диастолическое давление, а САД – систолическое давление.

Методом неинвазивной биоэлектрической реографии мониторным комплексом 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) мы оценивали по данным аппарата "+BIOMED" [8].

Изучаемые показатели, измеренные на здоровых добровольцах (n=40), мы принимали за значенные нормы.

Точки контроля: до операции; 6-й час периоперационного периода; 1-е, 2-е, 3-и, 5-е, 7-е и 14-е сутки после операции.

Проспективное обсервационное исследование длилось с января 2016 года по декабрь 2018 года

после одобрения этической комиссией ГУ «ДМА» МОЗУ. Статистический анализ результатов проведен пакетом MSExcel 2007, Statistica 6. Результаты представлены $M \pm m$, статистически достоверным принимался уровень $p < 0.05$.

Результаты исследования и их обсуждение.

Анализ состояния больных с острой абдоминальной патологией высокого хирургического риска на момент поступления в отделение интенсивной терапии установил исходное снижение УО сердца на 23% ($p < 0.05$) от нормы. Это формировало умеренно гиподинамический тип кровообращения, не смотря на значительное напряжение приспособительных сердечно-сосудистых реакций. Значения СИ составляли 87% ($p < 0.05$) нормы на фоне значительного ее превышения показателей ОПСС и ЧСС – на 84% ($p < 0.05$) и 45% ($p < 0.05$) соответственно. Это сохраняло тканевую перфузию и поддерживало супранормальные увеличение СрАД на 35% ($p < 0.05$) от нормы (табл. 3).

Через 6 часов от начала проведения ИТ в рестриктивном режиме мы определяли формирование нормодинамического типа кровообращения. Так, показатели СИ, УО и ЧСС соответствовали нормальным значениям на фоне увеличения ОПСС на 32% ($p < 0.05$) от нормы. При этом, восстановление показателей УИ и тканевой перфузии сопровождалось сохранением клинических гемодинамических показатели ЦВД и СрАД в границах нормы (табл. 3).

На 1-е сутки после операции мы отмечали стабилизацию показателей системной гемодинамики у пациентов при рестриктивном режиме ИТ (табл. 3). Нормодинамический тип кровообращения, УО и СИ не отличались от нормы, по-прежнему сопровождался незначительно увеличенным периферическим сосудистым тонусом на 12% ($p < 0.05$) от нормы. При этом, тканевая перфузия сохранялась, что подтверждалось значениями

Таблица 3 – Показатели центральной и периферической гемодинамики при рестриктивном режиме ИТ у больных высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией

Показатель	Норма	Исходно	6 часов	1 сутки	2 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки
ЧСС (уд ⁻¹)	74	108 ±2,8*	72 ±2,3 [†]	80±3,5* [†]	86±3,3 [†]	82±2,4* [†]	92±3,3* [†]	74±2,2 [†]	78 ±2,3
УО (мл)	80	70 ±7,9* [†]	76±3,7	81±2,3	75±3,5	73±2,9* [†]	70±3,7*	75±3,4*	76 ±2,3
УИ (мл/м ²)	52	30.5 ± ±4,1*	56.1 ± ±1,4 [†]	56.7 ± ±2,1	54.2 ± ±2,1	51.1 ± ±1,3	49.8 ± ±0,9	51.2 ± ±2,3	56.1 ± ±2,0 [†]
СИ (л/мин/м ²)	3.9	3.3 ±0,1*	3.9 ±0,2	3.7 ±0,1	3.9±0,1	3.7 ±0,1	3.4 ±0,1* [†]	3.6 ±0,1*	3.7 ±0,1 [†]
СрАД (мм.рт.ст.)	80	108 ±2,0*	90 ±2,3 [†]	86 ±2,2	84±2,2	80± 1,1	71 ±1,3* [†]	76 ±2,1	74±2,1
ОПСС (динхс/см ⁵)	1279	2357± ±340*	1700± ±110* [†]	1442± ±90* [†]	1573± ±102*	2054± ±104* [†]	1768± ±113* [†]	1663± ±146*	1342± ±103 [†]
ЦВД (мм.рт.ст.)	4.4	1.8±0,03*	4.8 ±0,1 [†]	4.2 ±0,1	4.4±0,2 [†]	4.8 ±0,1 [†]	3.4 ±0,2* [†]	4.4 ±0,3 [†]	4.9 ±0,2
ППИ (абс.зн.)	1.5	1.3 ±0,03*	2.8 ±0,1	2.3 ±0,1	2.2 ±0,2	1.8 ±0,1* [†]	2.1±0,1 [†]	2.9 ±0,1 [†]	2.7 ±0,2

Примечания: * - $p < 0.05$ в сравнении с нормой, [†] - $p < 0.05$ в сравнении с предыдущим этапом наблюдения.

УИ и ППИ, находящимися в границах нормы. Достоверных отличий изучаемых показателей на 3 сутки послеоперационного периода мы не обнаружили.

На 5-е сутки наблюдения мы отмечали формирование относительно гиподинамического типа кровообращения, когда значения СИ составляли 87% ($p < 0.05$) нормы, УО – 89% ($p < 0.05$) нормы, на фоне умеренных тахикардии и вазоспазма. Показатели ЧСС превышали норму на 24% ($p < 0.05$), ОПСС – на 34% ($p < 0.05$). При этом нарушения тканевой перфузии не было, что подтверждалось нормальными значениями ППИ и УИ. Клинические гемодинамические показатели были стабильными.

С 7-х суток наблюдения описанные гемодинамические изменения регрессировали и к 14-м послеоперационным суткам не отличались от нормы.

Обсуждение полученных результатов. В открытом проспективном обсервационном исследовании, длившемся с января 2016 года по декабрь 2018 года оценивали периоперационный гемодинамический ответ при рестриктивном режиме инфузионной терапии у больных высокого хирургического риска с острой абдоминальной патологией. Периоперационная инфузионная терапия в ургентной хирургии направлена прежде всего на

восполнение дефицита внеклеточной жидкости - объемного истощения, которое сопровождается гемодинамической нестабильностью и нарушением тканевой перфузии [3, 4]. Установлено восстановление нормодинамического типа кровообращения при ограничительном режиме инфузионной терапии уже с 6-го часа периоперационного периода при восстановлении клинических гемодинамических показателей до нормы. В отличие от данных, приведенных в отчете RELIEF, у больных не отмечались нарушения тканевой перфузии весь периоперационный период [5].

Выводы. Рестриктивный режим ИТ у больных высокого хирургического риска с неотложной патологией органов брюшной полости позволяет провести коррекцию объемного истощения путем:

- поддержания нормодинамического типа кровообращения весь период наблюдения;
- сохранения тканевой перфузии с 1-х по 14-е сутки послеоперационного периода.

Перспективы дальнейших исследований. В дальнейшем планируется проведение сравнительного анализа целенаправленной инфузионной терапии у больных с острой хирургической патологией, а также оптимизация периоперационного периода.

References

1. Bereznytskyi YaS, Boyko VV, Brusnitsyna MP, et al. *Standarty orhanizatsiyi ta profesiyno oriyentovani protokoly nadannya nevidkladnoi dopomohy khvorym z khirurhichnoyu patolohiyeyu orhaniv zhyvota (vidomcha instruktsiya)*. Ed by YaS Bereznytskyi. Dnipro: Dnipro-VAL; 2008. 256 p. [Ukrainian]
2. 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.
3. Murray D. Improving outcomes following emergency laparotomy. *Anaesthesia*. 2014; 69: 300-5. doi: 10.1111/anae.12620
4. Hoste EA, Maitland KC, Brudney CS, Mehta R, Vincent JL, Yates D, et al. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model. *British Journal of Anaesthesia*. 2014; 113(5): 740-7. PMID: 25204700. DOI: 10.1093/bja/aeu300
5. Myles P, Bellomo R, Corcoran T, Forbes A, Wallace S, Peyton P, et al. 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 trials. *BMJ Open*. 2017; 7(3): 153-61. PMID: 28259855. PMCID: PMC5353290. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-015358
6. Carlisle JB. Risk prediction models for major surgery: composing a new tune. *Anaesthesia*. 2019; 74(Suppl 1): 7-12. PMID: 30604421. DOI: 10.1111/anae.14503
7. Oliver CM, Walker E, Giannaris S, Grocott MPW, Moonesinghe SR. Risk assessment tools validated for patients undergoing emergency laparotomy: a systematic review. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2015; 115(6): 849-60. doi: 10.1093/bja/aev350
8. Klijn E, Marit HN, Lima A, Bakker J, van Bommel J, Groeneveld AB. Tissue perfusion and oxygenation to monitor fluid responsiveness in critically ill, septic patients after initial resuscitation: a prospective observational study. *Anaesthesia*. 2015; 29: 707-12. PMID: 25599945. PMCID: PMC4621708. DOI: 10.1007/s10877-014-9653-8
9. Boland MR, Noorani A, Varty K, Coffey JC, Agha R, Walsh SR. Perioperative fluid restriction in major abdominal surgery: systematic review and meta-analysis of randomized, clinical trials. *World J Surg*. 2013; 37: 1193-202. PMID: 23463399. DOI: 10.1007/s00268-013-1987-8
10. Intravenous fluid therapy in adults in hospital: clinical guideline CG174. London: National Institute for Health and Care Excellence, 2017. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg174>
11. Corcoran T, Rhodes JE, Clarke S, Myles PS, Ho KM. Perioperative fluid management strategies in major surgery: a stratified meta-analysis. *Anesth Analg*. 2012; 114: 640-51. PMID: 22253274. DOI: 10.1213/ANE.0b013e318240d6eb
12. Zhu ACC, Agarwala A, Bao X. Perioperative Fluid Management in the Enhanced Recovery after Surgery (ERAS). *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 2019; 32(02): 114-20. doi: 10.1055/s-0038-1676476

УДК 616.381-002.1-085:615.456:616.005

ГЕМОДИНАМІЧНИЙ ПАТТЕРН ПРИ РЕСТРИКТИВНОМУ РЕЖИМІ ІНФУЗІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ХВОРИХ ВИСОКОГО ХІРУРГІЧНОГО РИЗИКУ З ГОСТРОЮ АБДОМІНАЛЬНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

Кравець О. В.

Резюме. Лікування гострої абдомінальної патології проводиться в невідкладному порядку, хірургічним методом і вимагає корекції рідинних порушень.

Мета – провести аналіз стану центральної і периферійної гемодинаміки при рестриктивному режимі інфузійної терапії у хворих високого хірургічного ризику з гострою абдомінальною патологією.

Було обстежено 50 хворих з гострою абдомінальною патологією, оперованих ургентно в обсязі лапаротомія. Визначали показники центральної та периферійної гемодинаміки протягом 14 діб післяопераційного періоду. Методом неінвазивної біоелектричної реографії моніторним комплексом КМ-АР-01 «Діамант» V11.0 були визначені показники центральної гемодинаміки: серцевий індекс, ударний обсяг, ударний індекс, загальний периферійний опір судин. Периферійний перфузійний індекс оцінювали за даними апарату "+ BIOMED". У відкритому проспективному обсерваційному дослідженні оцінювали періопераційну гемодинамічну відповідь при рестриктивному режимі інфузійної терапії у хворих високого хірургічного ризику з гострою абдомінальною патологією. Визначали відновлення до норми ударного об'єму серця, серцевого індексу, частоти серцевих скорочень з шостої години після операції. У ті ж терміни відзначені нормальні значення ударного індексу і тканинної перфузії. Дані показники зберігалися до кінця спостереження. Рестриктивний режим інфузійної терапії у хворих високого хірургічного ризику з невідкладною патологією органів черевної порожнини дозволяє провести корекцію об'ємного виснаження шляхом підтримки нормодинамічного типу кровообігу і тканинної перфузії весь період спостереження.

Ключові слова: ургентна лапаротомія, високий хірургічний ризик, рестриктивний режим інфузійної терапії, центральна гемодинаміка.

UDC 616.381-002.1-085:615.456:616.005

Hemodynamic Pattern of Restrictive Regimen of Infusion Therapy in High Surgical Risk Patients with Acute Abdominal Pathology

Kravez O. V.

Abstract. Treatment of the acute abdominal pathology is carried out as a matter of urgency, surgically, and requires correction of fluid disorders. At the same time, there is a constant and significant increase in the number of elderly patients, who are characterized by a concomitant pathology and a decrease in the reserve capacity of the organism. This significantly increases the perioperative risk of adverse events and death, and classifies this category of patients as a high surgical risk group.

The purpose of the study was to analyze the state of central and peripheral hemodynamics in restrictive mode of infusion therapy in patients with high surgical risk of acute abdominal pathology.

Material and methods. The prospective observational study lasted from January 2016 to December 2018 after approval by the Ethical Commission of the State Institution "Dnipro Medical Academy" of the Ministry of Health Care of Ukraine. We examined 50 patients with acute abdominal pathology with the degree of volume depletion of more than 10% and less than 30%. The patients were operated urgently in the amount of laparotomy. The indices of central and peripheral hemodynamics were determined during 14 days of the postoperative period.

Results and discussion. At the time of admission, we determined the initial moderately hypodynamic type of blood circulation combined with tachycardia and vasospasm. Perioperative infusion therapy in emergency surgery was primarily aimed at filling the deficit of extracellular fluid and volume depletion, which was accompanied by hemodynamic instability and impaired tissue perfusion. Recovery to the normal stroke volume of the heart, cardiac index, heart rate was determined six hour after the operation. We also noted normal values of the shock index and tissue perfusion. This persisted until the end of the observation. In contrast to the data presented in the RELIEF report, we did not observe the entire perioperative period in patients with disorders of tissue perfusion.

Conclusions. The restrictive infusion therapy regimen in patients with high surgical risk and emergency pathology of the abdominal organs allows correcting volumetric depletion by maintaining the normodynamic type of blood circulation and tissue perfusion throughout the observation period.

Keywords: urgent laparotomy, restrictive regime infusion therapy, central hemodynamic, high surgical risk.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 14.03.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування