

В.А. Волчков<sup>1</sup>, Ю.В. Кундиус<sup>1,2</sup>, А.В. Нефедов<sup>1</sup>,  
А.А. Бояркин<sup>1</sup>, С.В. Ковалев<sup>1</sup>, А.В. Щеголев<sup>3</sup>

## Оптимизация анестезиологического пособия у больных с ранением сердца при проведении диагностической видеоторакоскопии

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Александровская больница, Санкт-Петербург

<sup>3</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

**Резюме.** В современной ургентной хирургии проблема диагностики и лечения ранений сердца и перикарда остаётся одной из наиболее сложных и актуальных. Алгоритмы интенсивной терапии травмы сердца остаются мало изученными, данные литературы содержат противоречивые сведения. Причиной отсутствия четких стратегий в первую очередь является ограничение опыта в пределах одного лечебного учреждения, в таких случаях ценным становится имеющийся опыт крупных стационаров скорой помощи. Основным показанием для лечебно-диагностической видеоторакоскопии является проникающее повреждение грудной клетки в области «сердечной зоны», для исключения ранений сердца или определения характера повреждения органов груди при условии стабильной гемодинамики у пострадавшего. Изучены анестезиологические пособия при проведении лечебно-диагностических видеоторакоскопий у 10 больных с проникающими ранениями грудной клетки в «сердечной зоне». Всем пациентам была проведена диагностическая видеоторакоскопия в течение 40 минут после получения ранения, в результате ревизии плевральной полости выявлены повреждения сердца, для устранения которых проведена торакотомия. При объективной оценке и проведении стандартных инструментальных, лабораторных исследований у поступивших раненых не наблюдали клинических проявлений острой сердечной недостаточности. В период выполнения эндовидеоскопического этапа во всех случаях коллабирование легкого выполняли путем нагнетания углекислого газа в плевральную полость с помощью электронного инсуффлятора для обеспечения адекватной визуализации внутриплеврального операционного пространства. Применение данной методики не оказало негативного влияния на систему гемодинамики и показатели газообмена. При конверсии операции в торакотомию основные данные сохраняли свои значения и существенно не отличались от результатов, полученных в течение диагностической видеоторакоскопии.

**Ключевые слова:** ранения сердца, проникающие ранения груди, карботоракс, диагностическая видеоторакоскопия, ранения средостения, торакотомия, углекислый газ, «сердечная зона», кровообращение, кровотечение.

**Введение.** Повреждения груди относят к наиболее частым и тяжелым травмам военного и мирного времени, которые составляют около 5% всех травм и 35% всех ранений, 60–65% из них являются проникающими [1, 2, 4].

Повреждения органов груди часто сопровождаются развитием грозных функциональных расстройств и связанных с ними осложнений, которые, прежде всего, обусловлены морфологическими изменениями органов грудной полости.

Эти травмы имеют большое социальное значение, так как 90% пострадавших составляют лица трудоспособного возраста [6–8]. При синусовом ритме выживаемость составляет 78%, только 1/3 пострадавших с ранением сердца поступает в стационар, а остальные погибают на месте происшествия или по дороге в больницу [3, 9]. Сложности в диагностике возникают при отсутствии типичных клинических признаков. Выявление повреждений традиционными методами диагностики (анамнез, данные объективного осмотра, лучевой диагностики и т. д.) нередко бывает затруд-

нено [3, 8, 17]. Существующая проблема организации рациональной хирургической помощи сохраняет свою актуальность и является одним из приоритетных направлений, решение этой проблемы позволило бы значительно уменьшить негативные последствия от полученных травм груди. Внедрение метода карбоксипневмоторакса в хирургию неотложных состояний, позволяет ускорить этап подготовки операционной зоны и улучшить качество лечения пострадавших с травмой груди [8, 12–14].

Анестезиологическое пособие видеоторакоскопия (ВТС) связано с искусственным коллабированием коллатерального легкого. Применяемый способ инсуффляции углекислого газа (СО<sub>2</sub>) в плевральную полость, позволяет сохранить двулегочную вентиляцию и исключает технически сложную и дорогостоящую эндобронхиальную интубацию.

**Цель исследования.** Определить безопасность применения карбоксипневмоторакса при диагностической ВТС у больных с ранениями сердца.

**Материалы и методы исследования.** Представлены результаты анестезиологических пособий 10 пациентов (9 мужчин и 1 женщина) с проникающими ранениями груди в сердечной зоне с повреждением сердца: колото-резаные ранения (9 случаев), из них с повреждением перикарда (4), с повреждением миокарда (5), огнестрельные (1) – с повреждением перикарда. У всех 10 больных включенных в исследование, повреждения перикарда и миокарда были распознаны лишь при ВТС.

Пациенты были доставлены в Александровскую больницу Санкт-Петербурга в период с 2008 по 2015 г., всем больным выполнена диагностическая ВТС, среднее время эндоскопического этапа  $29 \pm 8$  мин. После окончания диагностического этапа всем больным выполнена торакотомия для устранения повреждения сердца. Все больные были доставлены в блок критических состояний приемного покоя для обследования, противошоковых мероприятий и предоперационной подготовки. У данных пациентов отсутствовала клиническая картина повреждения сердца и для уточнения характера повреждения проводилась диагностическая ВТС. Комплекс предоперационного обследования включал клинический анализ крови, биохимический анализ крови, анализ мочи, исследование гемостаза, определение группы крови, ЭКГ, рентгенографию грудной клетки. Представленные пациенты не имели выраженных гемодинамических нарушений. Индекс Альговера-Брубера у 6 пациентов был ниже 0,8; у 4 пострадавших – от 0,9 до 1,2. Риск анестезиологического пособия по международной классификации ASA у 4 пациентов составил IV, у 6 пострадавших – III. Тяжесть состояния больных была обусловлена кровопотерей, травмой и сопутствующей патологией. Особенности сопутствующих заболеваний обследуемых больных представлены в таблице 1.

Всем больным проводили тотальную внутривенную анестезию с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ), среднее время анестезии  $87 \pm 24$  мин. Для достижения полноценного отключения «заинтересованного» легкого при выполнении ВТС применяли метод подачи углекислого газа в плевральную полость электронным инсуффлятором с положительным давлением газа 2–4 мм рт. ст., объем созданного искусственного коллабироваия легкого (ИКЛ) составлял 1/3 плевральной полости, что обеспечило адекватную ревизию гемиторакса.

Всем больным была выполнена экстренная ВТС в ранние сроки после получения ранения – от 15 до 40 мин после поступления в стационар. Девять раненых доставили в стационар в ночное и раннее утреннее время суток, одного – в вечернее время. Сопутствующую тяжелую алкогольную интоксикацию наблюдали у 8 раненых. В операционную пострадавших доставляли из блока критических состояний (БКС), где проводили необходимые лечебные и диагностические мероприятия. Среднее время пребывания раненых в БКС –  $41 \pm 3$  мин.

У 7 больных были одиночные ранения, у 3 – множественные ранения груди. При этом у 10 поступивших больных было проникающее ранение груди с повреждением сердца, у 1 – ранение легкого, у 2 – повреждение межреберной артерии, у 1 – перелом грудины. Ранение органов брюшной полости (желудок, печень) наблюдали у 1 пациента.

На операционном столе пациенты находились в положении латеропозиции (на боку). Пациентам провели тотальную внутривенную анестезию с ИВЛ во всех случаях. Среднее время вводного наркоза и интубации трахеи составило  $7 \pm 3$  мин. Для индукции в анестезии и ее поддержания использовали седуксен в дозе 0,1–0,2 мг/кг, тиопентал натрия 3–5 мг/кг или кетамин 1,5–2 мг/кг, обезболивали фентанилом 0,001–0,003 мг/кг, для интубации трахеи применяли сукцинилхолин 1–1,5 мг/кг, тотальную миоплегию проводили ардуаном 0,03–0,05 мг/кг. Искусственная вентиляция легких проводилась в режиме контролируемой вентиляции, по объему, с потоком кислорода во вдыхаемой смеси от 40 до 90 % в зависимости от этапа анестезиологического пособия.

Интраоперационный мониторинг выполняли с помощью аппарата «DASH 3000». Исследовали следующие показатели: среднее артериальное давление (САД), частоту сердечных сокращений (ЧСС), сатурацию артериальной крови кислородом ( $SpO_2$ ), содержание углекислого газа в выдыхаемой смеси ( $EtCO_2$ ). Изучали газовый состав и кислотно-основное состояние (КОС) артериальной крови. Исследуемые параметры регистрировали на следующих этапах: I – транспортировка пациентов из БКС в операционную; II – вводный наркоз и интубация трахеи; III – инсуффляция  $CO_2$  в плевральную полость, IV – коллабироваия коллатерального легкого с помощью карбокситоракса, V – перевод из операционной в отделение интенсивной терапии (ОРИТ) после этапа десуффляции  $CO_2$ .

В результате проведения диагностической ВТС выявлены повреждения сердца, что явилось показанием к конверсии у 10 пациентов в торакотомию и у 1 – в лапаротомию. Эффективное расправление легкого после завершения ВТС и торакотомии наблюдали у всех больных. Время респираторной поддержки в отделении реанимации составило от 2 до 6 ч. Все больные были переведены в условия хирургического отделения в течение первых суток. Статистическую обработку полученного материала выполняли с по-

Таблица 1  
Характер сопутствующей патологии у прооперированных больных

Сопутствующая патология	Количество больных
Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь I ст.	1
Бронхиальная астма, хронический бронхит	1
Хронический вирусный гепатит В или С	4
Психические заболевания, суицид, опиатная наркомания	3

Регистрируемые результаты на этапах анестезии экстренных ВТС

Этап ВТС	Показатель						
	САД, мм рт. ст.	ЧСС уд/мин	Pet CO <sub>2</sub> мм рт. ст.	SatO <sub>2</sub> , %	раO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	раCO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	pH, logH <sup>+</sup>
Транспортировка больных из БКС	70±6	107±6	37±0,9	96±1,2	203±18	36±1,6	7,4±0,03
Вводная анестезия	70±4	102±5	36±0,5	97±1,3	239±21	38±0,5	7,4±0,01
Инсуффляция CO <sub>2</sub>	70±5	98±4,5	36,5±0,7	98±0,4	223±12	41±2,4	7,3±0,03
Коллабирование коллатерального легкого CO <sub>2</sub>	75±4	99±4,4	36±0,4	98±0,4	223±13	42±1,6	7,3±0,02
Десуффляция CO <sub>2</sub>	80±6	94±4,5	36±0,3	98±0,4	225±12	41±0,5	7,3±0,03
Конец операции	80±5	94±5	36±0,4	98±0,5	224±12	41±0,5	7,3±0,03

мощью программы Microsoft Excel, достоверными считали изменения при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Данные, полученные на первом этапе, были обусловлены острой кровопотерей и гиповолемией, при этом показатели интраоперационного мониторинга дыхания и данные КОС оставались в пределах нормы. Так, КОС артериальной крови составил: pH – 7,4±0,03 log<sup>+</sup>, PaCO<sub>2</sub> – 36±1,6 мм рт. ст., PaO<sub>2</sub> – 203±17,5 мм рт. ст. с FiO<sub>2</sub>=0,8. В процессе проведения анестезии показателем САД – 70±6 мм рт. ст., ЧСС на этапе вводной анестезии – 107±6 в мин, SpO<sub>2</sub> – 96±1,2%, EtCO<sub>2</sub> – 37±0,9 мм рт. ст. Газовый состав артериальной крови на II этапе составил: pH – 7,4±0,01 logH<sup>+</sup>, PaCO<sub>2</sub> – 38±0,5 мм рт. ст., PaO<sub>2</sub> на фоне преоксигенации 100% кислородом – 239±21 мм рт. ст.

На этапе инсуффляции CO<sub>2</sub> в плевральную полость САД равнялся 70±5 мм рт. ст., ЧСС – 98±4,5 в мин, SpO<sub>2</sub> – 97,5±0,4%, EtCO<sub>2</sub> – 36,5±0,7 мм рт. ст. В период карбоксипневмоторакса гемодинамических отклонений и нарушений оксигенации не отмечали, а показатель CO<sub>2</sub> на выдохе на данном этапе снизился по сравнению с этапом вводной анестезии. Анализ газов артериальной крови на III этапе составил: pH – 7,3±0,03 logH<sup>+</sup>, PaCO<sub>2</sub> – 41±2,4 мм рт. ст., PaO<sub>2</sub> – 223±12 мм рт. ст. При десуффляции газа показатели САД – 80±6 мм рт. ст., ЧСС – 94±4,5 в мин, SpO<sub>2</sub> – 98±0,4%, EtCO<sub>2</sub> – 36±0,3 мм рт. ст. Данные КОС артериальной крови: pH – 7,3±0,03 logH<sup>+</sup>, PaCO<sub>2</sub> – 41±0,5 мм рт. ст., PaO<sub>2</sub> – 224±12 мм рт. ст.

На V заключительном этапе у больных регистрировали следующие показатели: САД – 80±6 мм рт. ст., ЧСС – 94±5 в мин, SpO<sub>2</sub> – 98±0,5 %, EtCO<sub>2</sub> – 36±0,4 мм рт. ст. Газовый состав артериальной крови и КОС: pH – 7,3±0,03 logH<sup>+</sup>, PaCO<sub>2</sub> – 41±0,5 мм рт. ст., PaO<sub>2</sub> – 224±12 мм рт. ст. Изменение показателей, регистрируемых на основных этапах анестезиологического пособия, при проведении неотложной диагностической ВТС представлено в таблице 2.

Всех больных изучаемой группы переводили в ОРИТ со стабильными показателями гемодинамики и физиологическими значениями оксигенации крови. У

прооперированных пациентов нарушений газообмена не наблюдали, аускультативно дыхание определялось над всеми полями расправленного легкого.

У пострадавших, поступивших в операционную для выполнения экстренной ВТС, регистрировали умеренное снижение АД, учащение ЧСС и ЧД, снижение показателей оксигенации. Анестезия, интенсивная терапия с респираторной поддержкой способствовали стабилизации показателей дыхания и кровообращения, а уровень оксигенации значительно повышался и оставался в пределах нормальных значений на всех этапах операции. При инсуффляции CO<sub>2</sub> в плевральную полость данные гемодинамики, капнографии, SpO<sub>2</sub>, показатели КОС и газов крови существенно не изменялись. При десуффляции CO<sub>2</sub> определяемые параметры также оставались в пределах нормальных величин. Инсуффляция CO<sub>2</sub> в плевральную полость обеспечивает эффективное коллабирование лёгкого на стороне поражения, с достаточно большим операционным полем, что позволяет провести ревизию, санацию плевральной полости, обеспечить гемостаз и определить характер повреждения сердца и других органов груди. Обеспечение «стремительной» вводной анестезии, интубация однопросветной трубкой, что сопровождается меньшими затруднениями по сравнению с двухпросветной интубацией, позволяют своевременно оказать хирургическую помощь больным с ранениями сердца [17].

**Заключение.** Применение карбокситорака в экстренной эндовидеохирургии у больных с повреждениями сердца не оказывает отрицательного воздействия на показатели дыхания и кровообращения, позволяет обеспечить качественную операционную полость с сохранением двулегочной вентиляции. Однопросветная оротрахеальная интубация при анестезиологическом обеспечении ВТС с применением карбокситорака позволяет в короткие сроки начинать хирургическое лечение пострадавших с ранениями сердца.

#### Литература

1. Абакумов, М.А. Хирургия ранений груди в городе и на селе (организационные и лечебно-диагностические проблемы) / М.А. Абакумов. – Великий Новгород, 2002. – 175 с.

2. Абакумов, М. М. Сочетанные ранения груди холодным оружием / М.М. Абакумов, А.К. Исфакхани, К.Р. Джабраев // Сочетанные ранения и травмы: тр. Всеросс. науч. конф. – СПб., 1996. – С. 7–8.
3. Абагаян, А.Э. Хирургическая тактика при левосторонних колото-резаных торакоабдоминальных ранениях: дисс. ... канд. мед. наук / А.Э. Абагаян. – М.: 2007. – 137 с.
4. Авилова, О.М. Торакоскопия в неотложной грудной хирургии / О.М. Авилова, В.Г. Гетьман, А.В. Макаров. – Киев: Здоров'я, 1986. – 128 с.
5. Андреевских, И.А. Ранения сердца / И.А. Андреевских // Чел-ГМА. – Челябинск. – 2010. – С. 3–4.
6. Андреевский, А.А. Анализ проблемы «трудных дыхательных путей» в России: особенности и перспективы. Ч. 1 / А.А. Андреевский [и др.] // Мед. алфавит. – 2016. – Т. 3, № 20. – С. 9–14.
7. Вагнер, Е.А. Хирургия повреждений груди / Е.А. Вагнер. – М.: Медицина, 1981. – 287 с.
8. Волчков, В.А. Коллабирование легкого для проведения экстренной видеоторакоскопии при ранениях груди / В.А. Волчков, Ю.В. Кундиус // Вест. анестезиол. и реаниматол. – 2012. – Т. 9, № 2. – С. 55–59.
9. Галлингер, Ю.И. Видеоторакоскопия при травме груди / Ю.И. Галлингер [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 1995. – № 2. – С. 62–66.
10. Гетьман, В.Г. Клиническая торакоскопия / В.Г. Гетьман. – Киев: Здоров'я, 1995. – 208 с.
11. Гринев, М.В. Диагностика и тактика лечения ранений сердца и перикарда / М.В. Гринев, Ю.Л. Большаков // Вестн. хир. – 1987. – № 10. – С. 67–70.
12. Жестков, К.Г. Роль торакоскопии в хирургии ранений груди / К.Г. Жестков // Хирургия. – 2003. – № 12. – С. 19–23.
13. Никитина, О.В. Гемодинамические и дыхательные нарушения при ранениях сердца и перикарда в раннем послеоперационном периоде и методы их коррекции: дисс. ... канд. мед. наук / О.В. Никитина. – М., 2002. – 150 с.
14. Порханов, В.А. Торакоскопическая и видеоконтролируемая хирургия легких, плевры и средостения: дис. ... д-ра мед. наук / В.А. Порханов. – М., 1996. – 233 с.
15. Порханов, В.А. Видеоторакоскопия в лечении больных с травматическими повреждениями грудной клетки / В.А. Порханов, И.С. Поляков, В.Б. Кононенко // Анналы хирургии. – 2001. – № 2 – С. 44–49.
16. Хаджибаев, А.М. Видеоторакоскопические методы диагностики и хирургического лечения травмы груди / А.М. Хаджибаев, Д.А. Измаилов, Р.О. Рахманов // Эндоскопическая хирургия. – 2014. – № 4. – С. 8–14.
17. Abdolhoda, A. Diagnostiesand video assisted thoracic surgery (VATS) following chest trauma / A. Abdolhoda, D.H. Livingston, J.S. Donahoo // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 1997. – Vol. 12, № 3. – P. 356–360.

V.A. Volchkov, Yu.V. Kundius, A.V. Nefedov, A.A. Boyarkin, S.V. Kovalev, A.V. Shchegolev

### Optimization of anaesthesia manual for patients with heart injuries during diagnostic video-assisted thoracoscopy

**Abstract.** *In modern urgent surgery the problem of diagnostics and treatment of heart injures and pericardium remains the most difficult and actual. Algorithms of intensive therapy for an injury of heart remain poorly studied, literature on this subject contains contradictory information. First of all a restriction of experience within one medical institution is the reason why there is no accurate algorithms, in such cases an available experience of large hospitals in emergency assistance is of great value. The main indication for a medical and diagnostic video-assisted thoracoscopy is an injury of a chest in the area of the «heart zone», for exception of wounds of heart or determination of the nature of a damage of chest on condition of stable hemodynamics at the victim. 10 manuals on anesthesia for patients with penetrating wounds of the chest in the «heart zone». To all patients the diagnostic video-assisted thoracoscopy was carried out, within 40 minutes after receiving a wound, after an examination of pleural cavity injuries of heart, for elimination of which the thoracotomy had been carried out, were revealed. After the objective assessment and carried out standard instrumental and laboratory researches in injured patients there were not observed any clinical displays of an acute heart attack. During the endoscopy research stage in all cases the collapse of collateral lung was carried out by the method of forcing of carbon dioxide in a pleural cavity, by means of an electronic insufflator, to ensure an adequate view of intrapleural operation space. Application of this technique do not exert negative impact on system of hemodynamics and indicators of gas exchange. Conversion of operation in a thoracotomy did not cause any changes in the data obtained, which did not significantly differ from the results that were received during the diagnostic video-assisted thoracoscopy.*

**Key words:** *The heart damage, penetrating wounds of the chest, carbothorax, diagnostic video-assisted thoracoscopy, mediastinum damage, thoracotomy, carbon dioxide, «heart zone», blood circulation, bleeding.*

Контактный телефон. 8-921-789-76-80; e-mail: yulkundius@yandex.ru