

МЕТОД ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕГКИХ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ

Колтунова А.Б., Захарова В.П., Исаенко В.В., Крикунов А.А., Бойко Н.Н., Бабочкина А.Р.,
Матюшко Л.Г., Сало С.В., Антощенко А.А., Билинский Е.А.

*ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М. Амосова НАМН»
(Киев)*

Интраоперационная защита легких (ИЗЛ) особенно актуальна у больных инфекционным эндокардитом (ИЭ), которые имеют исходное поражение легочной ткани, частота регистрации которой составляет 28,2%. Разработан метод ИЗЛ посредством перфузии легочной артерии через боковое ответвление артериальной магистрали контура искусственного кровообращения без использования дополнительного нагнетающего устройства. Внедрение метода в клиническую практику позволило увеличить индекс оксигенации и уменьшить длительность искусственной вентиляции легких при исходном поражении легких у больных ИЭ.

Ключевые слова: *инфекционный эндокардит, защита легких, перфузия легочной артерии.*

Нарушение функции легких у кардиохирургических пациентов, оперированных в условиях искусственного кровообращения (ИК), может иметь различную степень выраженности, начиная с субклинических функциональных нарушений, наблюдаемых в большинстве случаев, и заканчивая острым повреждением легких и острым респираторным дистресс-синдромом взрослых, которые регистрируются редко – в 1–2% случаев, однако сопровождаются госпитальной летальностью 50–70% [1–3]. Острое повреждение легких – диффузное повреждение легочной паренхимы, ассоциированное с некардиогенным отёком лёгких и проявляющееся тяжёлым рестриктивным дистрессом и дыхательной недостаточностью.

Возникновение дисфункции легких является результатом негативного влияния многих причин. Факторы, которые не связаны с ИК, включают: общую анестезию, специфику хирургических манипуляций, нарушение целостности плевральных листков.

Дополнительное негативное влияние на функцию легких оказывают факторы, связанные с ИК. Контакт крови с искусственными поверхностями контура аппарата искусственного кровообращения (АИК), интенсивная аспирация кардиотомной крови и ее длительный контакт с тканями перикарда, гипотермия, изменение физиологических параметров микроциркуляции внутренних органов, особенности режимов медикаментозной и инфузионной терапии – все эти факторы способствуют активации клеточных и гуморальных механизмов системного воспалительного ответа [3].

Гипоксия, ишемия и реперфузионное повреждение являются основными причинами нарушения функции паренхиматозных органов при ИК. При этом легкие рассматриваются как один из самых защищенных органов вследствие наличия их кровоснабжения со стороны двух источников – легочной артерии и бронхиальных артерий, имеющих обширную сеть анастомозов. Бронхиальные артерии обеспечивают около 1–3% общего кровотока легких в нормальных физиологических условиях. Питание паренхимы легких, воз-

можно, осуществляется не только с помощью легочной артерии и бронхиальных артерий, а также за счет кислорода альвеолярного воздуха. Вопросы поддержания жизнедеятельности ткани легких в условиях физиологической нормы и при операциях с ИК в настоящее время не изучены [4–5].

Опыт трансплантации легких, свидетельствующий о том, что повреждение бронхиальных артерий не сопровождается последующей дисфункцией легких, а также наличие двух источников кровоснабжения органа предопределили возможность временного прекращения функции малого круга кровообращения (вентиляция и кровоток) на период ИК и пережатия аорты. При этом исследования, изучающие состояние легких во время ИК у экспериментальных животных, а также у детей и взрослых при кардиохирургических вмешательствах, регистрируют повышение сопротивления сосудистого русла легочной артерии, снижение комплайнса легких, увеличение частоты регистрации гистологических признаков повреждения паренхимы легких, уменьшение индекса оксигенации ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) и пролонгирование периода искусственной вентиляции легких (ИВЛ) после операции. Таким образом, в настоящее время появились аргументы в пользу более физиологичного протокола ИК (сохранение ИВЛ и кровотока в легочной артерии) и разработки стратегии защиты легких при кардиохирургических вмешательствах [3–5].

Проблема защиты легких актуальна для больных инфекционным эндокардитом (ИЭ), которые имеют исходно все патогенетические компоненты сепсиса, такие, как: бактериемия, синдром системного воспалительного ответа (СВО), очаг инфекционной деструкции клапанного или париетального эндокарда. При ИК реакции организма в ответ на контакт крови с инородными поверхностями сочетаются с уже имеющимся синдромом СВО, связанным с ИЭ. Особую актуальность интраоперационная защита легких (ИЗЛ) приобретает у больных ИЭ, имеющих исходное повреждение легочной ткани (пневмонии, абсцессы, хронические обструктивные заболевания легких) [4, 5].

Известные методы ИЗЛ предусматривают проведение перфузии ЛА венозной или артериальной кровью с применением дополнительного нагнетающего насоса АИК [4]. Недостатками описанного метода для ИЗЛ есть: использование дополнительного нагнетающего насоса АИК, что повышает риск излишней травмы форменных элементов крови, неопределенность использования венозной или артериальной крови, высокая объемная скорость перфузии ЛА (25–30 мл/кг/мин), которая значительно препятствует хирургическим манипуляциям на внутрисердечных структурах [5].

Цель исследования – разработать метод эффективной интраоперационной защиты легких при хирургическом лечении больных инфекционным эндокардитом.

Материалы и методы. В ДУ «НЦССХ им. Н.М. Амосова НАМН» с 01.12.2010 г. по 01.12.2011 г. прошли обследование и перенесли хирургические вмешательства 267 пациентов с диагнозом ИЭ. Диагноз ИЭ устанавливался в соответствии с критериями Duke University.

Поражения легких были зарегистрированы в 75 (28,2%) случаях. Соотношение мужчин и женщин среди пациентов с поражением легких составило 63 (82,3%) и 12 (15,7%) соответственно. Средний возраст пациентов – $43,6 \pm 3,5$ г. Вторичный инфекционный эндокардит выявлен в 60 (79,8%) случаях. Внутрисердечные абсцессы регистрировались в 11 (15,4%) случаях. Частота эмболических осложнений составила 13 (16,2%) случаев. Средняя длительность заболевания ИЭ – $3,6 \pm 0,7$ мес. (1–7,5 мес.).

По вариантам клапанной патологии в группе больных с поражением легких доминировали пороки аортального клапана (АК) – 30 (39,6%) случаев. Изолированные пороки трехстворчатого (ТК) и митрального (МК) клапанов составили 14 (18,7%) и 18 (23,3%)

случаев соответственно; сочетание поражений клапанов левых отделов сердца наблюдалось в 13 (18,4%) случаях.

В группе больных ИЭ, осложненным поражением легких, проведено 30 (40%) хирургических вмешательств в соответствии со стандартным протоколом, принятым в НССХ (контрольная группа), и 45 (60%) операций с применением защиты легких посредством перфузии ЛА артериальной кровью через канюлю 8FR бокового ответвления артериальной магистрали контура АИК (исследуемая группа).

Стандартный протокол интраоперационного ведения больных включал: проведение вводной анестезии; искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) (дыхательный объем 7 мл/кг, FiO_2 0,7, частота дыханий 10–14 в мин); гепаринизацию пациента (300 Ед/кг); искусственное кровообращение (ИК); прекращение ИВЛ на момент кардиоплегической остановки сердца; общую гипотермию; фармако-холодовую кардиopleгию; хирургическую коррекцию порока; возобновление сердечной деятельности и ИВЛ (дыхательный объем 3мл/кг, FiO_2 0,3, частота дыханий 4 в мин.); согревание больного; профилактику реперфузионных повреждений; остановку аппарата ИК; переход на исходные параметры ИВЛ.

Критериями эффективности ИЗЛ являлись: индекс оксигенации ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$), общая длительность ИВЛ.

Результаты. Нами был разработан протокол проведения защиты легких посредством перфузии ЛА артериальной кровью. Протокол осуществляли в следующей последовательности:

- 1) гепаринизация пациента и канюляция восходящей аорты канюлей с боковым ответвлением; канюляция обеих полых вен;
- 2) выполнение кисетного шва на стенке основного ствола ЛА и подведение обтурационной тесемки под него;
- 3) при достижении расчетной производительности ИК выполнялось измерение объемной скорости перфузии через канюлю 8FR бокового ответвления артериальной магистрали; должное значение объемной скорости перфузии ЛА составляло 3–5 мл/кг/мин.;
- 4) введение канюли в ЛА перед кардиоплегической остановкой сердца;
- 5) сохранение ИВЛ на период пережатия аорты (частота дыханий – 5 в мин., дыхательный объем – 3 мл/кг, FiO_2 – 0,3);
- 6) после пережатия аорты, кардиopleгии и удаления инфицированного клапана пережимался основной ствол ЛА, открывалось боковое ответвление артериальной магистрали, и тем самым начиналась перфузия ЛА;
- 7) при выполнении хирургических манипуляций в зоне основания задней створки митрального клапана периодически прекращали подачу крови в ЛА в связи с повышенным поступлением (возвратом) крови из легочных вен и ухудшением визуализации операционного поля;
- 8) на этапе герметизации полостей сердца перфузия ЛА прекращалась.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности разработанного протокола (табл. 1).

При сравнении длительности ИК и длительности пережатия аорты достоверных различий получено не было. Индекс оксигенации после ИК равнялся 306 ± 72 у больных в контрольной группе и 318 ± 84 в исследуемой группе пациентов ($p < 0,05$). Средняя длительность ИВЛ при стандартном протоколе интраоперационного ведения составила $14,2 \pm 1,8$ часов и была значительно выше, чем при использовании защиты легких посредством перфузии ЛА артериальной кровью – $11,7 \pm 1,2$ часов ($p < 0,05$).

**Сравнительная характеристика результатов хирургического лечения ИЭ
при разных протоколах интраоперационного ведения**

Показатели	Контрольная группа (N=30)	Исследуемая группа (N=45)	p
Средний возраст	47,2±2,7г.	42,6±3,4г.	НД*
Длительность ИК	185±60,3	178±58,2	НД*
Длительность пережатия аорты	112±37,3	104±35,6	НД*
Индекс оксигенации (PaO ₂ /FiO ₂)	306±72	318±84	<0,05
Длительность ИВЛ	14,2±1,8	11,7±1,2	<0,05

* НД – нет достоверных различий

Выводы

1. Частота регистрации поражения легких на дооперационном этапе у больных ИЭ составила 28,2% (75 случаев на 267 хирургических вмешательств).
2. Разработанный метод защиты легких посредством перфузии ЛА артериальной кровью без использования дополнительного насоса ИК предотвращает излишнюю травму форменных элементов крови.
3. В группе больных ИЭ с исходной патологией легких применение ИЗЛ позволило в послеоперационном периоде увеличить индекс оксигенации (p<0,05) и уменьшить длительность ИВЛ (p<0,05).

Литература

1. Wynne R., Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice // Am. J. Crit Care. – 2004. – Vol.13. – P. 384–393.
2. Matuschak G.M. Pulmonary dysfunction after surgery involving cardiopulmonary bypass: do we understand the mechanism? // Crit. Care Med. – 1997. – Vol. 25. – P. 1778–1780.
3. Li. S., Price R., Phiroz D. et al. Systematic inflammatory response during cardiopulmonary bypass and strategies // J. ExtraCorpor. Technology. – 2005. – Vol. 37. – P. 180–188.
4. Kilpatrick B., Slinger P. Lung protective strategies in anaesthesia // Br. J. Anaesth. – 2010. – Vol. 105 (Suppl. 1). – P. 1108–1116.
5. Macedo F.I., Carvalho E.M., Gologorsky K. et al. Lung ventilation/perfusion may reduce pulmonary injuring during cardiopulmonary bypass // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2010. – Vol.139. – P. 234–240.

МЕТОД ІНТРАОПЕРАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ЛЕГЕНЬ ПРИ ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА ІНФЕКЦІЙНИЙ ЕНДОКАРДИТ

**Колтунова Г.Б., Захарова В.П., Ісаєнко В.В., Крикунов О.А., Бойко М.М., Бабочкіна А.Р.,
Матюшко Л.Г., Сало С.В., Антощенко А.О., Білінський Є.А.**

Інтраопераційний захист легень (ІЗЛ) особливо актуальний у хворих на інфекційний ендокардит (ІЕ), що мають вихідне ушкодження легеневої тканини, частота реєстрації якої становить 28,2%. Розроблено метод ІЗЛ шляхом перфузії легеневої артерії артеріальною кров'ю через бічне відгалу-

ження артеріальної магістралі контуру штучного кровообігу без застосування додаткового пристрою. Впровадження методу в клінічну практику дозволило збільшити індекс оксигенації та зменшити тривалість штучної вентиляції легень при вихідному ураженні легень у хворих на ІЕ.

Ключові слова: *інфекційний ендокардит, захист легень, перфузія легеневої артерії.*

INTRAOPERATIVE LUNG PROTECTION IN SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH INFECTIVE ENDOCARDITIS

Koltunova A.B., Zakharova V.P., Krykunov A.A., Isaenko V.V., Boyko N.N., Babochkina A.R., Matyushko L.G., Salo S.V., Antoshchenko A.A., Bilinsky E.A.

Intraoperative lung protection (ILP) is especially actual for patients with infective endocarditis (IE), who have an initial impairment of pulmonary tissue, rated 28,2% of cases. The ILP method used – perfusion of pulmonary artery with arterial blood through the lateral branch of arterial line of cardiopulmonary bypass circuit, without any additional pump device. Application of this method allowed to increase oxygenation index and decrease duration of artificial lung ventilation in patients with IE, complicated with initial lung injury.

Key words: *infective endocarditis, lung protection, perfusion of pulmonary artery.*