

ФГБОУ ВО "Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства  
здравоохранения Российской Федерации

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Зав .кафедрой: ДМН, профессор Грицан А. И.

Реферат на тему: «Диагностика и лечение ингаляционной  
травмы»

Выполнил: Ординатор кафедры  
анестезиологии и реаниматологии  
Шуть Е.В.

Красноярск 2019

# Оглавление

Введение.....	3
Диагностика.....	4
Основные направления интенсивной терапии.....	6
Литература.....	11

## **Введение**

Под ингаляционной травмой (ИТ) следует понимать повреждение слизистой оболочки дыхательных путей и (или) легочной ткани, возникающее в результате воздействия термических и (или) токсико-химических факторов. При сочетании ожогов кожи с ингаляционной травмой, отравлениями продуктами горения и общим перегреванием организма следует употреблять термин «многофакторное поражение».

Пострадавшие с многофакторными поражениями должны доставляться в лечебные учреждения, имеющие в своей структуре отделения реанимации и интенсивной терапии с возможностью проведения респираторной поддержки и фибробронхоскопии.

## **Диагностика.**

Фибробронхоскопия (ФБС) является обязательным методом диагностики ИТ и при выявлении косвенных признаков должна выполняться в первые часы после поступления в стационар.

Косвенными признаками ингаляционной травмы могут служить:

- локализация ожогов на лице, шее, передней поверхности грудной клетки;
- следы копоти в носоглотке и ротоглотке;
- изменение голоса (дисфония, афония);
- кашель с мокротой, содержащей копоть;
- признаки дыхательной недостаточности;
- нарушение сознания.

Показаниями для назначения ФБС является выявление хотя бы одного косвенного признака ингаляционной травмы.

Методика выполнения ФБС. Диагностическая фибробронхоскопия выполняется в помещении, оснащенном дыхательной аппаратурой и централизованной подачей медицинских газов (кислорода). ФБС проводится под местной анестезией при спонтанном дыхании либо с ИВЛ в зависимости от выраженности явлений дыхательной недостаточности. Для местной анестезии дыхательных путей используется 2% раствор лидокаина в количестве 10 мл (не более 200 мг на процедуру). Премедикация включает в себя атропин (0,5 мг) внутривенно, сибазон 5-10 мг внутривенно (по показаниям).

Эндоскоп вводится трансназально (при широких носовых ходах) или трансорально (с загубником), если провести его через носовой ход не представляется возможным. При бронхоскопии под местной анестезией предварительно проводится ингаляция увлажненного кислорода в течение 10-15 мин. Бронхоскопия выполняется при постоянном мониторинге насыщения крови кислородом (пульсоксиметрия). При выявлении у пострадавшего ожога верхних дыхательных путей с поражением гортани, поражения дыхательных путей продуктами горения III степени либо появления признаков дыхательной недостаточности (частота дыхания более 30, снижение сатурации менее 90%) процедура должна быть прекращена. Вопрос о дальнейшем выполнении процедуры на фоне ИВЛ решается совместно с реаниматологом.

Классификация ингаляционной травмы.

1. По локализации

Поражение верхних дыхательных путей:

- без поражения гортани (полость носа, глотка);
- с поражением гортани (полость носа, глотка, гортань до голосовых складок включительно);
- поражение верхних и нижних дыхательных путей (трахея и бронхи главные, долевые, сегментарные и субсегментарные);

2. По этиологии

- термическое (термоингаляционное поражение дыхательных путей);
- токсико-химическое поражение (продуктами горения);
- термохимические поражения дыхательных путей.

3. По степени тяжести поражения трахеобронхиального дерева (на основании эндоскопических критериев):

I – бронхи проходимы до субсегментарных, небольшое количество слизистого секрета, единичные скопления легко отмываемой копоты в трахее и бронхах, умеренная гиперемия слизистой оболочки;

II – бронхи проходимы до сегментарных, большое количество серозно – слизистого бронхиального секрета с примесью копоты, большое количество копоты в просвете бронхов, единичные скопления фиксированной на слизистой оболочке копоты, гиперемия и отек слизистой, единичные петехиальные кровоизлияния и эрозии в трахее и главных бронхах;

III – бронхи проходимы до долевых или сегментарных, скудный густой бронхиальный секрет с большим количеством копоты либо отсутствие бронхиального секрета, слепки десквамированного эпителия, обтурирующие просвет бронхов, выраженные гиперемия и отек слизистой, тотальное наслоение фиксированной на слизистой оболочке копоты до сегментарных бронхов, при попытке отмыть копоть обнажается легко ранимая, кровоточивая с множественными эрозиями или бледно-серая «сухая» слизистая с отсутствием сосудистого рисунка, кашлевой рефлекс отсутствует.

## **Основные направления интенсивной терапии.**

Респираторная терапия у пострадавших с ингаляционной травмой. Наиболее опасным осложнением ингаляционной травмы является дыхательная недостаточность, которая развивается на фоне обструкции верхних дыхательных путей и ОРДС. Клинические проявления дыхательной недостаточности могут не манифестировать в течение первых 24-72 ч после травмы, что делает особо актуальным вопрос ранней диагностики и определения показаний для интубации трахеи и респираторной поддержки.

Показания к интубации трахеи и ИВЛ. Абсолютными показаниями для интубации трахеи и проведения различных видов респираторной поддержки (вспомогательной, управляемой ИВЛ) тяжелообожженным являются:

- признаки дыхательной недостаточности,
- отсутствие сознания.

Высокий риск развития жизнеугрожающих состояний, связанных с нарушениями газообмена, диктует необходимость выделения показаний для превентивной интубации трахеи и ИВЛ у пострадавших с многофакторными поражениями, основанными, в том числе и на данных диагностической фибробронхоскопии:

- ожоги кожи III ст. >40% п.т.;
- локализация ожогов III ст. на лице и шее с риском прогрессирующего отека мягких тканей;
- угнетение сознания по шкале ком Глазго < 8 баллов;
- ожоги верхних дыхательных путей с поражением гортани;
- поражение продуктами горения дыхательных путей III степени.

Режимы и параметры вентиляции. Основной целью респираторной поддержки у обожженных с поражением дыхательных путей является обеспечение адекватного газообмена и минимизация потенциального ятрогенного повреждения легких. В основе выбора режима и параметров вентиляции должна лежать концепция безопасной ИВЛ, в соответствии с которой параметры вентиляции устанавливаются таким образом, чтобы:

- P<sub>plato</sub> < 35 см H<sub>2</sub>O;
- FiO<sub>2</sub> < 0,5-0,6;
- V<sub>t</sub> -6-8 мл/кг;
- SaO<sub>2</sub> >90%;

- рНа >7,2.

У пострадавших с преимущественно обструктивным компонентом дыхательной недостаточности при нарастании PaCO<sub>2</sub> и снижении PaO<sub>2</sub>, дыхательный объем может быть увеличен до 8-10 мл/кг.

Ингаляции (небулайзерная терапия). Ингаляции симпатомиметиков (сальбутамол, 0,1% р-р адреналина гидрохлорид) каждые 2-4 ч до появления клинически значимого увеличения частоты сердечных сокращений. Аэрозольное введение муколитиков (ацетилцистеин 20% - 3 мл) каждые 4 ч, чередующееся с введением 5000 единиц гепарина на 3 мл физиологического раствора под контролем времени свертывания крови (в течение 7 суток).

Инфузионно-трансфузионная терапия при многофакторном поражении. У пострадавших с ожогами кожи на площади более 20% поверхности тела в первые 24 ч после травмы объем инфузионной терапии определяется по формуле: 2-4 мл×кг массы тела × % площади повреждения. Объём инфузионной терапии у обожжённых с ингаляционной травмой рекомендуется увеличивать на 20%-30% от расчётного или на 2 мл/% ожоговых ран/кг массы тела, добиваясь устойчивого темпа диуреза не менее 0,5-1 мл/кг/ч.

Состав инфузионно-трансфузионной терапии. В первые 8 ч вводят р-р Рингера-лактата - 50% от расчетного объема. В следующие 16 ч вводят оставшиеся 50% расчетного объема (кристаллоиды, 5% глюкоза 2000). Синтетические и нативные коллоиды переливают не ранее чем через 12 ч после травмы. Синтетические коллоидные растворы на основе гидроксипропилированных крахмалов (400-800 мл) вводятся со скоростью 2 мл/кг/ч. 10% раствор альбумина вводят инфузوماتом в течение 12 ч со скоростью: при ожогах 20-30% поверхности тела – 12,5 мл/ч; 31-44% – 25 мл/ч; 45-60% – 37 мл/ч; - 61% и более – 50 мл/ч.

Показанием к переливанию свежзамороженной плазмы (СЗП) у пострадавших с тяжелой термической травмой является выраженная плазмопотеря, признаки коагулопатии. Объем плазмотрансфузии составляет не менее 800 мл со скоростью введения 2 мл/кг/ч.

Критериями адекватности инфузионной терапии являются:

- восстановление спонтанного темпа диуреза 0,5-1 мл/кг/час;
- ЦВД 6-8 мм рт. ст.;
- АД среднее более 70 мм рт. ст.;
- ScvO<sub>2</sub> более 65%.

Инфузионная терапия на 2 и 3 сутки после травмы. В последующем, на 2 и 3-и сутки, объем инфузионной терапии соответствует половине расчетного объема, вводимого в первые сутки. При этом 30%-40% от вводимого объема жидкости должны составлять коллоидные растворы, предпочтительно нативные (альбумин, СЗП). Объем инфузионной терапии не должен быть меньше физиологической потребности жидкости, которая составляет 1500 мл на 1 м<sup>2</sup> поверхности тела. Сокращение объема инфузионной терапии должно проводиться под контролем водного баланса, темпа диуреза, ЦВД, температуры тела и сатурации смешанной венозной крови.

Антибактериальная терапия. Рекомендовано проведение целенаправленной антибактериальной терапии при развитии инфекционных осложнений органов дыхания. При прогрессировании инфекционного процесса показано назначение эмпирической антибактериальной терапии, основанной на данных эпидемиологического мониторинга лечебного подразделения. Рекомендаций по профилактическому назначению антибактериальных препаратов при ингаляционной травме, основанных на достаточной доказательной базе нет.

Глюкокортикоиды. Показано использования «малых» доз глюкокортикоидов (300 мг/сутки гидрокортизона или метилпреднизолона в дозе 2 мг/кг/сутки в течение 5-7 суток) при развитии ОРДС.

Нутритивно-метаболическая поддержка пострадавших с ингаляционной травмой направлена на необходимое субстратное обеспечение пострадавших с учетом массы тела и тяжести ожоговой травмы. Основные положения:

- реализация проводимой нутритивной поддержки (НП) должна осуществляться преимущественно энтерально (пероральным путем (сипинг) или через назогастральный зонд);
- изначальный объем субстратного обеспечения пострадавших к 3 суткам должен составлять не менее уровня основного обмена: энергия 20-25 ккал/кг, белок 1 -1,2 г/кг в сутки;
- для энтерального питания целесообразно применять полимерные гиперкалорические гипернитрогенные питательные смеси (ПС) с пищевыми волокнами, имеющими высокую питательную плотность;
- при развитии у пострадавших синдрома острого легочного повреждения или ОРДС следует перейти на введение специализированных ПС типа «Пульмо», а при наличии стойкой гипергликемии более 2,5 ммоль/л ПС типа «Диабет»;
- для поддержания барьерной функции кишечника и минимизации явлений транслокации кишечной микрофлоры в кровь, а также для улучшения процессов реституции сурфактантов и снижения выраженности SIRS

целесообразно в ранние сроки использовать фармаконутриеты – глутамин и омега-3 жирные кислоты;

- парентеральное питание должно применяться как дополнение к энтеральному доступу при невозможности оптимизации субстратного обеспечения пострадавших;
- полное ПП следует назначать только при невозможности проведения энтерального питания, при этом необходимо настойчиво осуществлять энтеральную терапию с целью восстановления полифункциональной деятельности ЖКТ;
- при проведении малообъемного ПП (не более 1,5 л) следует использовать аминокислотные растворы с высоким содержанием азота (более 16 г/л), а также жировые эмульсии, содержащие рыбий жир и растворы глюкозы средней концентрации (20-30%) при соотношении белков, жиров и углеводов 20% : 40% : 40% от общей суточной потребности в энергии.

Лечебная бронхоскопия показана при обнаружении в дыхательных путях продуктов горения и должна быть направлена на восстановление проходимости дыхательных путей, удаление секрета, десквамированного эпителия, продуктов горения. Для эндобронхиального лаважа в первые сутки после получения травмы целесообразно применять теплый (37°) раствор 2% гидрокарбоната натрия из расчета 5-10 мл на сегментарный бронх. При тяжелых поражениях дыхательных путей продуктами горения, а также при развитии гнойного эндобронхита санационные бронхоскопии должны проводиться не менее 1 раза в сутки. Лечебная бронхоскопия более эффективна при проведении через 30 мин после ингаляции муколитиков (АЦЦ) и бронходилататоров (0,1% р-р адреналина гидрохлорид, сальбутамол, беродуал). Для эндобронхиального введения разрешены: 2% р-р гидрокарбоната натрия, 0,9% р-р NaCl, неферментные муколитики (флуимуцил, амброксол), антисептики (диоксидин 0,5%).

Диагностика и лечение отравлений продуктами горения. Современные строительные модули состоят из полимерных синтетических материалов, при сгорании которых образуется сложный дымовой газ. Его ингаляция вызывает не только поражение респираторного тракта, но и системную интоксикацию организма. Наиболее опасными токсическими веществами, ингалируемыми вместе с дымом являются: окись углерода (CO), синильная кислота и ее производные (HCN), диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), хлор (Cl<sub>2</sub>), фосген (COCl<sub>2</sub>). На сегодняшний день в рутинную клиническую практику внедрены методы лабораторной диагностики только для отравлений угарным газом.

У пострадавших, получивших травму на пожаре, находившихся в задымленном помещении, необходимо определять уровень

карбоксигемоглобина (НbCO) в крови. При увеличении уровня НbCO >10% у пострадавших с ингаляционной травмой показано назначение антидотной терапии (кислород, ацизол в дозе 60 мг/мл внутримышечно по 1 мл 3 раза в течение первых 2-х часов от момента поступления в стационар и по 1 мл 1раз в течение последующих двух суток). Учитывая высокий риск развития отека верхних дыхательных путей при ингаляционной травме, проведение сеансов гипербарической оксигенации показано только при возможности поддержания проходимости дыхательных путей в условиях реанимационной барокамеры.

При подозрении на интоксикацию цианидами (стойкие клинические проявления поражения ЦНС (кома), выраженный ацидоз, гиперлактатемия, повышение SvO<sub>2</sub> смешанной венозной крови, низкая артерио-венозная разница по кислороду), в качестве антидотной терапии, рекомендовано внутривенное введение 10 мл 2% раствора нитрита натрия, 50 мл 1% раствора метиленового синего на 20 % растворе глюкозы и 30-50 мл 30 % раствора тиосульфата натрия.

Идентификация других высокотоксичных продуктов горения и диагностика различных видов отравлений с возможностью проведения антидотной терапии требует дальнейшего изучения.

## Литература

1. Башарин В.А., Гребенюк А.Н., Маркизова Н.Ф. и др. Химические вещества как поражающий фактор пожаров. Военно-медицинский журнал. 2015; 336(1): 22–28.
2. Рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов «ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ИНГАЛЯЦИОННОЙ ТРАВМЫ У ПОСТРАДАВШИХ С МНОГОФАКТОРНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ» 2012 г.
3. Макаров А.В., Миронов А.В., Галанкина И.Е. и др. Влияние ранней санационной фибробронхоскопии с аппликацией коллагена 1-го типа человека на сроки эпителизации повреждений слизистой оболочки трахеи и бронхов у пациентов с ингаляционной травмой. Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2018; 7(2): 111–116
4. Foncerrada G., Culnan D.M., Capek K.D., González-Trejo S. Inhalation Injury in the Burned Patient. *Ann Plast Surg.* 2018; 80(3 Suppl 2):S98–S105. PMID: 29461292. DOI: 10.1097/SAP.0000000000001377.
5. Musch G., Winkler T., Harris R.S. Lung [(18)F] fluorodeoxyglucose uptake and ventilation-perfusion mismatch in the early stage of experimental acute smoke inhalation. *Anesthesiology.* 2014; 120(3): 683–693. PMID: 24051392. DOI: 10.1097/01.anes.0000435742.04859.e8.
6. Cancio L.C. Airway management and smoke inhalation injury in the burn patient. *ClinPlast Surg.* 2009 Oct;36(4):555-67.
7. Walker P.F., Buehner M.F., Wood L.A., et al. Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review. *Crit Care.* 2015; 19: 351–362. PMID: 26507130. DOI: 10.1186/s13054-015-1077-4.
8. MacLennan L., Moiemmen N. Management of cyanide toxicity in patients with burns. *Burns.* 2015; 41(1): 18–24. PMID: 24994676. DOI: 10.1016/j.burns.2014.06.001.
9. Enkhbaatar P., Pruitt B.A. Jr., Suman O., et al. Pathophysiology, research challenges, and clinical management of smoke inhalation injury. *Lancet.* 2016; 388(10052): 1437–1446. PMID: 27707500. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31458-1.