*Bone R. C.* Sir Isaac Newton, sepsis and Care // Crit. Care Med. 1996. Vol. 24, № 7. P. 1125–1128.

*Bone R. C.* A personal experience with SIRS and MODS // Ibid. № 8. P. 1417–1418.

*Cui X.* Mechanisms of early gastrointestinal ischemia after burn: hemodinamics and hemo-rrheologiefeatures // Chin (China) Jul. 1998. Vol. 14, № 4. P. 262–265.

*Dancey D. R.* ARDS in patients with thermal injury // Int. Care Med. 1999. Vol. 25, № 11. P. 1231–1236.

*Filston H. C.* Whats new in pediatric surgery // Pediatrics. 1995. Oct. P. 748–757.

*Fu X., Shen Z., Chen J. et al.* Randomised trial of use of topical recombinant bovine basic fibroblast grows factor for second-degree burns // Lancet. 1998. № 352. P. 1661–1664.

*Givner L. B.* Invasive disease due to group A betehemolytic streptococci: continued occurrnce in children in North Carolina // South Med. J. 1998. Vol. 91. P. 333–337.

*Govis R. I.* A mediators of multiple organ failure // Int. Care Med. 1990. Vol. 16. P. 192–195.

*Housnger T. A., Brinkerhoff C., Warden G. D.* The relationship between platelet count, sepsis, and survival in pediatric burn patients // Archives of surg. 1993. Vol. 128, № 1. P. 65–66.

*James J. H., Luchette F. A., McCarter F. D. et al.* Lactate is an unrealiable indicator of tissue hypoxia in injury or sepsis // Lancet. 1999. Vol. 354, № 7. P. 505–508.

*Lima L. A., Murphy J. F. et al.* Neonatal. Parenteral Nutrition with a fat emulsion containing medium chain triglycerides // Acta Paediatr. 1988. № 77. P. 332–339.

*Lu S.* The effect of tangential excision on the local Il–8 release and wound inflammatory response in deep-partial thickness burn // Chin (China). 1998. Vol. 14, № 4. P. 255–257.

*Reff K., Wicklmayr M et al.* Inhibition of muscular ketone extraction by lipide infusion in man // Horm. Metabol. Res. 1988. № 20. P. 502–505.

*Renz B. M., Sherman R.* Exposure of buttock burn wounds to stool in scald-abused infants and children: stell-staining of eschar and burn wound sepsis // Am. Surg. 1993. Vol. 59, № 6. P. 379–383.

*Richelle M., Rubin M., Kulapongse S. et al.* Plasma lipoprotein pattern guring long-term home parenteral nutrition with two lipid emulsions // J. of parenteral and enteral nutrition. 1993. Vol. 17, № 5.

*Robbins M. R., Smith R. S., Helmer S. D.* Serial pHi measurement as a predictor of mortality, organ failure, and hospital stay in surgical patients // Am. Surg. 1999. Vol. 65, Aug. P. 715–719.

*Stell J. M., Law E., Thiruvaiyaru D. et al.* Central line-related sepsis in acute burn patients // Am. Surg. 1998. Vol. 64, Feb. P. 165–170.

*Zhuming Jiang M. D., Shiyuan Zhand M. D. et al.* A comparison of medium-chain and long-chain triglycerides patients // Ann. Surg. 1993. Vol. 217, № 2. P. 175–184.

*Zimmerman I. I., Ringer T. V.* Inflammatory Responses in sepsis // Crit. Care Clin. 1992. Vol. 8. P. 163–189.

*Н. П. Насонова, В. М. Егоров, Е. В. Девайкин, В. В. Цап, В. Н. Пермяков, П. О. Зырянов, В. Б. Полякова, В. В. Чепелев*

Уральская государственная медицинская академия, городская детская многопрофильная больница № 9, городская детская инфекционная больница № 4, областная детская клиническая больница № 1 (Екатеринбург)

## ТРАХЕОСТОМИИ У ДЕТЕЙ В НЕОТЛОЖНОЙ РЕАНИМАЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ

В ургентных клинических ситуациях нередко возникает необходимость в восстановлении проходимости дыхательных путей. Наиболее часто применяется оротрахеальная или назотрахеальная интубация. Между тем пациенты палат интенсивной терапии с тяжелой постреанимационной болезнью и полиорганной дисфункцией находятся на искусственной вентиляции легких длительно. В связи с этим следует отметить, что продленная интубация трахеи нередко ведет к ряду осложнений.

К ним, в первую очередь, относятся травмы слизистой оболочки в области межчерпаловидных хрящей, исходом которых становится постинтубационная гранулема или рубцы (Горбунов, 1999; Яблонский и др., 2000). Чаще всего их причиной являются изъязвления слизистой оболочки голосовых связок на участке, расположенном над черпаловидными хрящами, в межчерпаловидной области и над перстневидным хрящом. Встречается, кроме того, и ишемический некроз стенок трахеи с исходом в тубулярный стеноз.

Реже можно обнаружить артрит перстнечерпаловидных суставов, заканчивающийся анкило-

зом и срединным стенозом гортани. Кроме того, к осложнениям длительной интубации трахеи относятся хондроперихондрит гортани и трахеомаляция шейно-грудного отдела трахеи, папилломатоз гортани и т. д. (Цветков и др., 2000).

Как показывают клинические наблюдения, интубация длительностью до 7 сут имеет частоту подобных осложнений до 37%. В то же время пребывание эндотрахеальной трубки в дыхательных путях более 7 дней по статистике заканчивается осложнениями в 61% случаев (Атясова и др., 2000; Гнусаев и др., 2000; Горбунов, 1999). Наиболее часто данные осложнения связаны с процессом интубации и переинтубации, с переменой положения трубки, раздуванием манжеты (в связи с нарушением капиллярного кровообращения, приводящего к некрозу слизистой оболочки, воспалению и развитию грануляций). Этот процесс, как правило, наиболее выражен через 10 – 14 сут после начала ИВЛ.

В дальнейшем происходит повреждение морфологической структуры дыхательных путей, что ведет к нарушениям ряда физиологических механизмов, таким, как несмыкание голосовой щели, нарушение кашлевого механизма с последующей задержкой секрета и аспирацией, дисфония, стридор, диспноэ и охриплость голоса.

В последние годы, в связи с широким внедрением в реанимационную практику небулайзерной терапии, значительно сократилось количество интубаций и ИВЛ у детей с ларингостенозами и обструктивными заболеваниями трахеобронхиального дерева (Атясова и др., 2000; Бжассо и др., 2000). Эта тенденция прослеживается и в тактике оказания неотложной реанимационной помощи детям г. Екатеринбурга. Количество случаев наложения трахеостом в ОРИТ соматического профиля за последние 3 – 5 лет сократилось с десятков до единиц (Камышова и др., 2000; Старикова и др., 1999; Царькова и др., 1999; Чередниченко и др., 1999).

Иная картина представляется в ургентной реанимационной практике, где наибольший поток пациентов составляют дети с термической и термоингаляционной травмой, тяжелой сочетанной и изолированной черепно-мозговой травмой, у которых отсутствует альтернатива длительной ИВЛ (Исхаков и др., 2000; Козулин и др., 1999; Филимонов и др., 1999; Яблонская и др., 1999). Профилактикой интубационных осложнений у этих пациентов является плановая трахеостомия, при планируемой длительной ИВЛ она должна быть произведена не позднее 6 – 7-х суток. Пациенты с тяжелой черепно-мозговой травмой в коматозном состоянии нуждаются, как правило, в более ранней трахеостомии – на 3 – 4-е сутки при отсутствии положительной динамики.

Целью многоцентрового контролируемого исследования трахеостомий у детей явилось определение показаний к наложению трахеостомы, выявление осложнений, связанных с данной операцией, и оценка эффективности лечения детей в критических состояниях с применением метода трахеостомии.

Исследовано 69 детей в возрасте от 28 сут до 14 лет, находившихся на лечении в трех клиниках: областной детской клинической больнице № 1, городской детской многопрофильной больнице № 9 и городской детской инфекционной больнице № 4. Наблюдения проводились с 1997 по 1999 г. Основные патологические состояния, при которых производилось наложение трахеостомы, – тяжелая термическая травма, тяжелая черепно-мозговая травма, инфекционный энцефалит, инфекционно-аллергические заболевания трахеобронхиального дерева и врожденные пороки развития.

Критериями включения были детский возраст, длительная респираторная поддержка, тяжелое состояние при поступлении в клинику, факт наложения трахеостомы. С целью контроля была сформирована группа пациентов из 20 человек с подобными характеристиками, но прошедших лечение без наложения трахеостомы, т. е. с применением длительной эндотрахеальной интубации. Всем детям осуществлялась ИВЛ современными респираторами.

При формировании базы данных отмечено, что наибольшее количество трахеостомий – 26 приходится на 1997 г., в то время как на 1998 и 1999 гг. – 23 и 20 соответственно. Отмечена связь с поступлением в 1997 г. большего количества детей с тяжелыми черепно-мозговыми травмами (ТЧМТ) и термическими поражениями (ТП) и пиком летальности за последние 5 лет (табл. 1).

Средний возраст у детей с ТЧМТ составил 9,5 ± 0,7 лет, у детей с инфекционным энцефалитом – 6,3 ± 0,5 лет, у детей с ТП – 4,41 ± 0,4 года. Самую младшую группу – 5,5 ± 0,5 месяцев – составили дети с обструктивными заболеваниями и врожденными пороками развития. Сроки наложения трахеостом варьировали в пределах 1 – 5 сут и составили в среднем 6,28 ±

*Таблица 1*

**Клиническая характеристика пациентов с трахеостомой, лечившихся в ЛПУ г. Екатеринбурга**

| Показатель | ДМБ №9 | ОДКБ №1 | ДИБ №4 |
|---|---|---|---|
| | Черепно-мозговая травма, термические поражения | Обструктивные заболевания ТБД, врожденные пороки развития | Вирусный энцефалит |
| Количество больных | 31+22 = 56 | 12 | 4 |
| Возраст, годы | 9,5±0,7 / 4,41±0,4 | 5,5 мес. | 6,3±0,5 |
| Срок наложения трахеостомы, сут | 6,28±0,6 / 6,8±0,8 | 56,7±4,2* | 9,0±1,1 |
| Койко-день общий, сут | 37,7±2,1 / 48,8±3,6 | 103,8±8,2* | 65,4±5,7 |
| Койко-день в РАО, сут | 18,2±1,0 / 27,4±1,4 | 93,6±7,2* | 59,5±5,1* |
| Продолжительность ИВЛ, сут | 14,2±0,7 / 20,0±0,9 | 66,4±6,4* | 45,2±4,2* |

Примечание. В числителе — показатели больных с ЧМТ, в знаменателе — с ТП; * — $p < 0,05$ — достоверные отличия.

0,38 сут. Наибольшая длительность сроков (56,7 ± 4,2 сут) была у детей с обструктивными заболеваниями легких и врожденными пороками развития.

Все пациенты длительно находились на лечении в реанимационных отделениях и наименьшие сроки лечения были у пострадавших с ТЧМТ (18,2 ± 1,6 сут, из них 14,2 ± 1,1 сут на ИВЛ), а наибольшие — у детей с обструктивными заболеваниями и врожденными пороками развития (93,6 ± 4,8 сут, из них 66,4 ± 3,7 сут на ИВЛ). Из всех пострадавших 18 человек погибло (33%), 35 выжило (67%).

В целом, характеризуя группы как клинически, так и прогностически, необходимо отметить крайнюю тяжесть состояния и осложненность клинического течения процесса. Так, острый респираторный дистресс-синдром отмечался у всех пациентов (100%), так же как и дисфункция ЦНС. На втором месте по частоте развития во всех группах находилась сердечно-сосудистая дисфункция (80,6 — 95,4% пациентов), на третьем — гиперметаболизм с синдромом кишечной дисфункции (от 70,96 до 81,8% у пациентов с различными нозологическими формами). Далее — ОПН (36,3 – 64,5%), дисфункция системы гемостаза (36,3 – 54,8%) и острый токсический гепатит (18,1 – 48,4%).

Проведенный анализ показал, что наибольшая тяжесть полиорганной дисфункции наблюдалась у детей с ожогами, наименьшая — у пациентов соматического профиля. Однако стадийность вовлечения различных систем в ПОН и законы ее развития у всех пациентов были однотипны: дыхательная система являлась первой и наиболее тяжело страдающей, независимо от характера патологического процесса.

Острый респираторный дистресс синдром (ОРДС) — это универсальный патологический процесс, формирующийся у больных в критических состояниях независимо от характера пускового механизма. В результате отрицательных нейрогуморальных влияний, патогенных межклеточных взаимодействий и тромбоза легочных микрососудов у пострадавших резко снижается число функционирующих респиронов. Причина артериальной гипоксемии у больных с ОРДС — это рестриктивное расстройство внешнего дыхания.

Особенностью ОРДС у детей является период «мнимого благополучия». Ребенок достаточно длительное время выглядит компенсированным внешне, в то время как процессы ПОЛ и патологического шунтирования уже запускают свои «порочные круги».

Уже в первые минуты после шокогенного воздействия (травма, гипоксия, тяжелый инфекционный процесс) ноцицептивная афферентация активирует симпатический отдел вегетативной НС. При этом возрастает уровень возбуждения симпатических центров, представленных в преоптической области гипоталамуса.

На периферии симпатическая стимуляция ведет к патогенному спазму легочных капилляров. Рост сопротивления кровотоку дистальнее легочных капилляров вызывает стаз в легочных сосудах, их тромбоз и отек легочной мембраны. Отрицательные нервные влияния на легочную паренхиму закладывают основу развития ОДН и ее крайней стадии — ОРДС.

Показания к наложению трахеостомы выставлялись реаниматологами. Операция в большинстве случаев выполнялась специалистами-отоларингологами, что сводило до минимума риск развития осложнений. Так, лишь у одного ребенка отмечено кровотечение из операцион-

ной раны в ближайший послеоперационный период, что составило 1,6% (по данным мировой статистики, осложнения трахеостомий варьируют от 1 до 2%).

Наиболее частым показанием к наложению трахеостомы была оптимизация условий санации трахеобронхиального дерева (81,8%). Это обусловлено в основном наличием рентгенологических изменений со стороны легких (56,9%) в связи с аспирацией в момент травмы у детей с ТЧМТ (18,2%) и термоингаляционным поражением у детей с ТП (38,7%). Кроме того, у 9,1% пострадавших выявлен ушиб легкого.

Характерной особенностью детей с термической травмой является наличие сознания в процессе проведения ИВЛ. Так, 27 детей с ожогами (87,1%), несмотря на тяжелую ПОН (не менее 4 систем) и обширные повреждения кожного покрова, полностью восстановили адекватное сознание на момент определения показаний к наложению трахеостомы. После операции с ними стал возможен контакт, они частично начали принимать пищу через рот, что имело для них важное клиническое и психологическое значение.

Нельзя не отметить и более редкие, но не менее важные предпосылки к наложению трахеостомы. Это назальная ликворрея (9,1%), переломы костей лицевого скелета (4,5%), отсутствие возможности назотрахеальной интубации в связи с анатомическими особенностями (19,35%) — узость носовых ходов, искривления и сужения в области хоан.

У пациентов с вирусным энцефалитом одним из ведущих показаний являлось отсутствие кашлевого рефлекса и положительной неврологической динамики. У больных с обструктивными заболеваниями трахеобронхиального дерева и врожденными пороками развития отличительной чертой являлось развитие рубцового стеноза гортани. Причиной его развития послужила длительная интубация и многочисленные переинтубации трахеи.

Несмотря на разнообразие показаний к проведению ИВЛ через трахеостому, во всех изученных случаях главной конечной целью являлась оптимизация транспорта кислорода. Учитывая крайнюю степень тяжести состояния пациентов, из дальнейшего исследования были исключены пострадавшие с летальным исходом. У выживших изучена динамика газообмена на трех этапах: до наложения трахеостомы, после ее наложения и спустя трое суток (табл. 2).

*Таблица 2*

**Основные показатели газообмена на этапах исследования**

| Показатель | До операции | После операции | Спустя 3 сут |
|---|---|---|---|
| $FiO_2$, % | 0,52±0,06 | 0,43±0,04 | 0,31±0,03* |
| $SpO_2$, % | 94,8±0,2 | 95,2±0,2 | 97,0±0,05* |
| $AaDpO_2$, мм рт. ст. | 196,6±2,6 | 189,8±2,4 | 86,4±1,7* |
| $PaO_2/FiO_2$ | 161,8±1,9 | 297,8±1,7 | 363,3±3,6* |

* — достоверность различий, $p < 0,05$.

Анализ газообмена показал достоверное улучшение показателей, связанное с оптимизацией респираторной функции. Так, уже спустя 3 сут после операции отмечается регресс тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома, индекс оксигенации $PaO_2/FiO_2$ приближается к нормальным значениям — 363,3 ± 3,6, что достоверно превышает исходные ($p < 0,05$).

Отмечено также достоверное снижение альвеолярно-артериальной разности с 196,6 ± 2,6 до 86,4 ± 1,7 мм рт. ст., что говорит об улучшении состояния альвеоло-капиллярной мембраны и также подтверждает регресс ОРДС. В условиях более адекватного газообмена появляется возможность применения более физиологичные режимы ИВЛ, и уже спустя 3 сут количество кислорода во вдыхаемой смеси было снижено с субтоксического (0,52 ± 0,06%) до более физиологичного (0,31 ± 0,03%, $p < 0,05$).

Оптимизация транспорта кислорода является приоритетным направлением в терапии ПОН. Так, несмотря на несовершенство адаптивных систем и функциональную незрелость, большая часть детей, перенесших дисфункцию четырех и более систем (4,5 ± 0,34), была экстубирована, деканюлирована и выписана домой.

Двое детей после перенесенного обструктивного бронхита выписаны домой с трахеостомическими канюлями. Причиной носительства у первого ребенка являлась травматичная интубация с отрывом лоскута слизистой оболочки гортани, у второго — длительная ИВЛ через эндотрахеальную трубку (46 сут) и множественные переинтубации трахеи. У остальных пациентов отдаленных осложнений, связанных с наложением трахеостом, после проведения опроса специалистов выявлено не было.

Таким образом, предполагаемая длительная

эндотрахеальная ИВЛ в условиях ограниченной возможности активного дренирования трахеобронхиального дерева имеет доказанную альтернативу. Ежедневная смена канюли с обработкой тканей вокруг стомы, использование канюль из пластичного материала и разной длины позволяют избегать осложнений инфекционного и трофического генеза. У всех выживших детей трахеостомические отверстия самостоятельно закрылись на 1–5-е сутки после деканюляции (чем младше возраст ребенка, тем быстрее заживление раны).

Сравнение с контрольной группой не выявило увеличения количества случаев пневмонии и генерализации инфекционного процесса. В контрольной группе у 6 детей (30%) экстубация произведена со второй или третьей попытки, а у 4 (20%) имелись выраженные признаки стеноза гортани в области голосовых связок и под ними, что потребовало применения длительной ингаляционной терапии и физиотерапевтического лечения (магнитотерапия).

Таким образом, трахеостомия является альтернативным методом обеспечения проходимости дыхательных путей и профилактики постинтубационных осложнений. Показанием к ее использованию служит оптимизация условий дренирования трахеобронхиального дерева при рентгенологически доказанных изменениях дыхательной системы в связи с аспирационным синдромом, ушибом легких, термоингаляционной травмой и предполагаемой длительной респираторной поддержкой.

У детей с термическими поражениями показанием для наложения трахеостомы также является необходимость продленной ИВЛ в условиях восстановленного сознания. У детей с ТЧМТ, находящихся в коматозном состоянии, дополнительными показаниями к наложению трахеостомы могут быть назальная ликворея и переломы костей лицевого скелета.

## Литература

*Атясова Т. Г., Дзюбич Л. И., Батракова В. М. и др.* Опыт интенсивной терапии тяжелых форм обструктивных бронхитов у детей первого года жизни // Неотложные состояния у детей: Материалы VI конгресса педиатров России. М., 2000. С. 43.

*Бжассо К. И., Соболева Н. Г., Гриценко А. И., Али Салман.* Дифференцированный подход к оказанию неотложной помощи при ОДН // Там же. С. 60.

*Гиусаев С. Ф., Белов Ю. И., Титов И. Н., Кучин А. И.* Тактика ведения детей с обструктивным стенозирующим трахеобронхитом вирусной этиологии // Там же. С. 89.

*Горбунов В. А.* Ятрогенные осложнения при интубации трахеи и трахеостомии // РМЖ. 1999. № 3. С. 32–34.

*Исхаков О. С., Басенцян Ю. Г., Чернышева Г. А. и др.* Тяжелая черепно-мозговая травма у детей, особенности лечения и возможности восстановления // Неотложные состояния у детей. С. 124.

*Камышова Е. А., Якушенко М. Н., Эльчепаров М. М.* Оптимизация бронхолитической терапии у детей раннего возраста с синдромом бронхообструкции // Там же. С. 128.

*Козулин Д. А., Шлык И. В., Малахова М. Я., Дмитриенко О. Д.* Диагностический алгоритм повреждения органов дыхательной системы обожженных при многофакторном поражении // Материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. по проблеме термических поражений. Челябинск, 1999. С. 119–121.

*Старикова М. Г., Сабитов А. У., Ольховиков А. И., Чеснакова О. А.* Оптимизация терапии крупа у детей // Интенсивная терапия в педиатрии. Екатеринбург, 1999. С. 50–51.

*Филимонов А. А., Алексеев А. А., Жегалов В. А., Толстов А. В.* Диагностика и лечение комбинированной термоингаляционной травмы // Материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. по проблеме термических поражений. С. 142–144.

*Царькова С. А., Ястребова Е. Б., Павленко Т. П.* Алгоритм оказания неотложной помощи детям раннего возраста с обструктивным синдромом // Интенсивная терапия в педиатрии. С. 56–58.

*Цветков Э. А., Солдатский Ю. Л.* Неотложная помощь при ювенильном папилломатозе и гортанотрахеальных рубцовых стенозах // Неотложные состояния у детей. С. 303.

*Чередниченко А. М., Рожкова Л. В., Карцева М. В., Савельев Е. И.* Небулайзерная терапия и ее применение при оказании неотложной помощи больным с обструктивным синдромом // Интенсивная терапия в педиатрии. С. 58–59.

*Яблонская И. Л., Филимонов А. А.* Терапевтические аспекты комбинированной термо-ингаляционной травмы // Материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. по проблеме термических поражений. С. 151–153.

*Яблонский С. В., Водолазов С. Ю.* Современные аспекты трахеотомии у детей // Неотложные состояния у детей. С. 331.