

**Summary**  
**CONTEMPORARY DIAGNOSTICS OF CEREBRAL ECHINOCOCCOSIS**

**M.N. Bobojonov, A. Chobulov, N.A. Ulaev**

Cerebrum is rare localization of echinococcal cyst. The diagnostics of the disease has some difficulties because clinical progress. The work is based on results of observation of 47 patients (18-36,7% are children) with cerebral echinococcosis. Echoencephalography (EchoES) is used to all patients. Middle size of bias is 12,5 mm. Diagnostics-precision with the considaration of the anamnesis of life and desease, clinical and EchoES date is 97%. Computer tomography (CT) is used in 32 cases. CT showed that parasite-cysts have oval forms with clear straight outline in 26 (81%), and ovoid forms in 6 (19%) patients. Hypotensive-homogen zones are in all patients. The cysts have clear thin capsules 1-3 mm in 29 (91%) cases. Density of the zones limits to 2-13 un. Housefield wich have no connect with cyst-size. In 94% patients perifocal oedema around of capsule is absent. Magnetic resonance tomography (MRT) in 6 cases shows that cysts are visible at regime of T1 hypointensive and T2 hyperintensive zones. The informaty of CT and MRT under cerebral echinococcosis at preoperation period is 100%.

**Key words:** cerebral echinococcosis, echoencephalography, computer tomography, magnetic resonance tomography



**ОСОБЕННОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ СТЕНОЗОВ ТРАХЕИ И ГЛАВНЫХ БРОНХОВ**

**С.М. Чёрный, А.Б. Сангинов, И.В. Мосин**

**Научно-исследовательский институт пульмонологии;  
кафедра госпитальной хирургии № 1 Санкт-Петербургского государственного  
медицинского университета имени академика И.П.Павлова**

В исследовании была проведена оценка влияния высокочастотной струйной вентиляции лёгких (ВЧСВ) на лёгочный газообмен при эндоскопических операциях на трахее и крупных бронхах. Установлено, что ВЧСВ обеспечивала лучшую оксигенацию артериальной крови при более низком транспульмональном давлении, что уменьшало потенциальный риск баротравмы лёгких. При введении в тубус бронхоскопа крупногабаритных манипуляторов развивалось положительное давление в конце выдоха. Поэтому, при наличии противопоказаний к высокому конечноэспираторному давлению необходимо уменьшать частоту дыхания.

**Ключевые слова:** стенозы трахеи, бронхоскопические вмешательства, вентиляционная поддержка

**Введение.** Традиционная искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) под перемежающимся положительным давлением требует обязательной герметичности дыхательного контура "аппарат - больной" [3]. Поэтому в процессе лечебного эндоскопического вмешательства продолжительность непрерывной работы бронхолога ограничена допустимым периодом апноэ, что чрезвычайно неудобно для оператора и может неблагоприятно сказаться на состоянии

больного [1,2]. Внедрение в практику инъекционной вентиляции (инж ИВЛ), не требующей герметичного соединения дыхательного аппарата и воздухопроводящих путей пациента, решило эту проблему, но значительно повысило риск баротравмы лёгких и нарушений сердечной деятельности вследствие высокого внутригрудного давления [6,7]. В литературе имеются сообщения о приоритетности высокочастотной струйной вентиляции (ВЧСВ), которая также проводится при негерметичном дыхательном контуре и позволяет бронхологу манипулировать неограниченное время, но не создаёт высокое положительное давление в дыхательных путях [5,8].

Кроме того, в практике эндобронхиальной хирургии существует ряд ситуаций, когда непрерывное обеспечение нормальной вентиляции лёгких крайне затруднительно или невозможно [4]. К таким относятся случаи, когда имеется эндобронхиальное образование, полностью закрывающее просвет главного или долевого бронха и выключающее его из газообмена. В процессе удаления образования дистальный конец тубуса бронхоскопа вводится в главный бронх на стороне поражения, и вентиляция контрлатерального здорового лёгкого существенно страдает. Поэтому эндоскопист вынужден часто прерывать манипуляции и выводить бронхоскоп в трахею для ликвидации "задолженности" вентиляции, то есть выраженной гипоксемии и гиперкапнии.

**Цель работы** - провести сравнительную оценку влияния ВЧСВ и инж ИВЛ на некоторые показатели механики дыхания и газообмена в лёгких для обоснования дифференцированного подхода к применению этих методик, а также выяснить возможности обеспечения адекватной вентиляции при однолёточной катетерной ВЧСВ (ОКВЧСВ) в эндоскопической хирургии трахеи и главных бронхов.

**Материал и методы.** Исследования выполнены у 47 больных в возрасте от 18 до 63 лет. Из них мужчин было 33, женщин - 14. Стеноз трахеи и главных бронхов опухолевой природы имелся у 39 пациентов и рубцовой - у 8. Всего у этих больных выполнено 96 вмешательств с целью лазерной фотодеструкции или электроэксцизии образования, бужирование просвета магистральных воздухопроводящих путей, санации трахеобронхиального дерева и, по показаниям, эндопротезирование специальными стентами.

Манипуляции проводились ригидным дыхательным бронхоскопом фирмы K.Storz (ФРГ). Общая анестезия обеспечивалась капельной инфузией калипсола со скоростью 2,0 мг/кг/час и седуксена 0,05 мг/кг/час. Мышечная релаксация достигалась фракционным введением дитилина или ардуана по мере необходимости. ИВЛ проводили аппаратом "Спирон-601". При ВЧСВ частота дыханий равнялась 100 в 1 минуту, а при нормочастотной инъекционной ИВЛ - 20 циклов в 1 минуту. Отношение времени вдох-выдох составляло 1 : 2. Рабочее давление сжатого газа (кислорода), подаваемого на инъекционную канюлю (Рр) регулировали по потребности в диапазоне 1,0 - 4,5 bar для достижения нормовентиляции. Инъекционная канюля с внутренним диаметром 2,0 мм устанавливалась в проксимальной части тубуса бронхоскопа.

Способ ОКВЧСВ заключался в том, что после индукции больного в наркоз и выключения самостоятельного дыхания под контролем ларингоскопа в трахею вводился катетер диаметром 2 мм, а затем бронхоскоп. Под контролем бронхоскопа катетер продвигался в главный бронх здорового лёгкого и через него осуществлялась ВЧСВ. После этого тубус бронхоскопа проводился в главный бронх противоположного лёгкого и устанавливался над опухолью соответственно потребностям оператора. Через бронхоскоп выполнялись необходимые манипуляции и удаление образования. Выдох осуществлялся помимо бронхоскопа. На рисунке 1 схематично изображено положение инсуффляционного катетера и тубуса бронхоскопа в трахеобронхиальном дереве. Способ был применён у 11 больных, из которых 5 больным ВЧСВ осуществлялась в правый главный бронх и 6 - в левый.

У больных регистрировали пиковое (максимальное) и минимальное давление в трахее (Рпик

и Р<sub>мин</sub> соответственно). С помощью дифференциальных манометров измеряли разницу между Р<sub>пик</sub> и Р<sub>мин</sub> ( $\Delta P_t$ ), а также транспульмональное давление (Р<sub>тп</sub>), как разницу между внутрипищеводным и эндотрахеальным давлениями в течение дыхательного цикла. Для этого использовался аппарат ICPM-1 фирмы JAEGGER (ФРГ). Напряжение кислорода и углекислого газа артериальной крови (Р<sub>аО<sub>2</sub></sub> и Р<sub>аСО<sub>2</sub></sub> соответственно), а также кислотно - основное состояние (КОС) анализировали микрометодом Аструпа на аппарате АВС-1 фирмы Radiometer (Дания). Все измеренные величины давления и напряжения газов представлены в килопаскалях (кПа). Статистическая обработка полученных результатов произведена с использованием критерия t Стьюдента. Определяли средние величины (X) и их ошибки (Sx). Различия признаны значимыми при вероятности ошибки (P) не более 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты изменения показателей внутригрудного давления и газов артериальной крови на фоне инъекционной и высокочастотной вентиляции лёгких представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели внутригрудного давления и газов крови на фоне инъекционной ИВЛ и ВЧСВ при бронхоскопиях (X±Sx)**

Показатель	Инъекционная ИВЛ	ВЧСВ
Рр bar	2,0±0,1	2,7±0,1*
Рпик кПа	2,25±0,13	1,33±0,05*
Рмин кПа	0,06±0,01	0,27±0,02
$\Delta P_t$ кПа	2,24±0,11	1,06±0,04*
Ртп кПа	1,92±0,12	1,14±0,08*
Р <sub>аО<sub>2</sub></sub> кПа	16,35±0,78	23,95±1,36*
Р <sub>аСО<sub>2</sub></sub> кПа	4,75±0,12	4,45±0,01
pH	7,37±0,01	7,43±0,01

Примечание: \* различие достоверно по отношению к инж. ИВЛ.

Из приведённых данных видно, что оба способа ИВЛ обеспечивали адекватное выведение углекислого газа (Р<sub>аСО<sub>2</sub></sub> равнялось 4,75±0,12 и 4,45±0,12 кПа соответственно). Переход от нормо- к высокочастотной вентиляции требовал повышения рабочего давления кислорода в среднем с 2,0 до 2,7 bar. Однако давление в дыхательных путях изменялось неоднозначно.

Максимальное давление в трахее (Р<sub>пик</sub>) при ВЧСВ в среднем было на 41% ниже, чем при инъекционной ИВЛ. В фазу выдоха на фоне инъекционной ИВЛ трахеальное давление (Р<sub>мин</sub>) было незначительным (в среднем 0,06 ± 0,01 кПа), а при ВЧСВ повышалось до 0,27 ± 0,02 кПа. В результате разница между максимальным и минимальным давлениями в трахее сокращалась почти в 2 раза. Подобные изменения наблюдались с транспульмональным дав-

лением, которое при инъекционной ИВЛ было в среднем на 0,78 кПа выше, чем при ВЧСВ. Напротив, напряжение кислорода при инъекционной ИВЛ было на 7,6 кПа ниже, рН артериальной крови был нормальным при обоих способах ИВЛ.

Таким образом, нормовентиляция и лучшая оксигенация артериальной крови на фоне ВЧСВ достигалась при более низких  $P_{\text{пик}}$ ,  $\Delta P_{\text{T}}$  и транспульмональном давлении. Однако, при этом возникал эффект положительного давления в конце выдоха.

Измерение приведённых показателей производилось в процессе эндоскопического вмешательства, независимо от манипуляций бронхолога и введения в тубус бронхоскопа инструментов. Поэтому все наблюдения были разделены на четыре подгруппы. Первую подгруппу составили исследования, при которых на фоне инъекционной ИВЛ бронхоскоп был свободен или площадь поперечного сечения манипуляторов была меньше 50% площади поперечного сечения тубуса (стандартные условия у взрослых). Во вторую группу вошли наблюдения, когда инъекционная ИВЛ проводилась при введённых инструментах, обтурирующих бронхоскоп на 50% и более площади его поперечного сечения, По аналогии были составлены третья и четвёртая группы, когда проводилась высокочастотная вентиляция.

Результаты изложенной группировки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели внутригрудного давления и газов крови на фоне инъекционной ИВЛ и ВЧСВ при изменении условий бронхоскопического вмешательства ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Инъекционная ИВЛ		ВЧСВ	
	1	2	1	2
$P_{\text{p}}$	1,66±0,8	2,33±0,11*	2,32±0,07	3,40±0,13*
$P_{\text{T пик}}$	1,72±0,13	2,78±0,13*	1,19±0,06	1,69±0,01*
$P_{\text{T мин}}$	0	0,12±0,03	0,04±0,01	0,68±0,05*
$\Delta P_{\text{T}}$	1,72±0,13	2,66±0,14*	1,15±0,06	1,01±0,07
$P_{\text{тп}}$	1,41±0,12	2,37±0,08*	0,66±0,05	1,50±0,04*
$P_{\text{aO}_2}$	14,28±1,27	18,41±1,28*	22,88±1,45	26,15±2,11
$P_{\text{aCO}_2}$	4,69±0,13	4,80±0,29	4,13±0,11	5,04±0,23*

Примечания: 1- стандартные условия; 2- обтурация тубуса;

\* различие достоверно по отношению к показателю на предыдущем этапе.

Видно, что достижение нормовентиляции при значительной обтурации бронхоскопа требовало увеличения рабочего давления кислорода на фоне инъекционной ИВЛ на 0,67 bar, а на фоне ВЧСВ - на 1,08 bar. При инъекционной ИВЛ обтурация тубуса сопровождалась резким повышением пикового давления в трахее (до 161% исходного) и ростом транспульмонального давления до  $2,37 \pm 0,08$  кПа. Однако, в фазу выдоха эндотрахеальное давление уравнивалось с атмосферным, и разница между максимальным и минимальным давле-

ниями соответствовала пиковому. Было отмечено некоторое улучшение оксигенации артериальной крови. На фоне ВЧСВ Рпик повышалось в меньшей степени (до 142% исходного). Однако существенно усиливался эффект положительного давления в конце выдоха: Рмин в среднем равнялось  $0,68 \pm 0,05$  кПа. Поэтому разница между максимальным и минимальным давлением в трахее незначительно сокращалась. Транспульмональное давление увеличивалось, но было значительно ниже, чем в сопоставимых условиях на фоне инъекционной ИВЛ. Оксигенация артериальной крови на всех этапах исследования была лучшей при высокочастотной вентиляции. Но, в то же время, наблюдалась некоторая тенденция к задержке выведения избытка углекислоты, хотя РаСО<sub>2</sub> оставалось в пределах нормы.

Таким образом, искусственное сопротивление потоку газа, связанное с введением в бронхоскоп крупных манипуляторов, требовало значительного повышения рабочего давления. Это сопровождалось различными эффектами. На фоне инъекционной ИВЛ адекватный газообмен достигался при высоком максимальном давлении в трахее и транспульмональном давлении, что повышало риск баротравмы лёгких. При высокочастотной вентиляции внутригрудное давление было значительно ниже, но возникало положительное давление в конце выдоха и намечалась некоторая тенденция к ухудшению элиминации углекислого газа. Поэтому, при выборе способа вентиляции необходимо оценивать исходное состояние больного. Если имеются противопоказания для режима положительного давления в конце выдоха - гиперкапния, гиповолемия, малый сердечный выброс и др. [1] на этапе введения нестандартных крупногабаритных манипуляторов, целесообразно переходить к нормочастотной инъекционной вентиляции.

Результаты исследований обеспечения лёгочного газообмена при эндоскопических вмешательствах у больных с полной обтурацией одного из главных бронхов представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Результаты измерений показателей газов крови и рабочего давления при проведении проксимальной ВЧСВ через бронхоскоп, расположенный в трахее (1), через 5 минут после введения бронхоскопа в поражённый бронх (2) и при однолёгочной катетерной ВЧСВ (3). ( $X \pm Sx$ )**

Показатель	1	2	3
Рр bar	$2,25 \pm 0,19$	$3,5 \pm 0,23^*$	$3,10 \pm 0,24$
РаО <sub>2</sub> кПа	$18,7 \pm 1,36$	$8,7 \pm 1,10^*$	$14,9 \pm 1,90^*$
РаСО <sub>2</sub> кПа	$4,27 \pm 0,33$	$8,12 \pm 0,29^*$	$4,57 \pm 0,37^*$
pH	$7,42 \pm 0,017$	$7,29 \pm 0,018^*$	$7,43 \pm 0,027^*$

**Примечание:** \* различие достоверно по отношению к показателю на предыдущем этапе.

Видно, что в исходном положении бронхоскопа в трахее существенных нарушений газообмена отмечено не было, хотя вентилировалось одно лёгкое. Отсутствие гипоксемии - РаО<sub>2</sub> равнялся 8,7 кПа, что соответствует примерно 140 мм рт. ст., объясняется высокой концентрацией кислорода во вдуваемой газовой смеси. Нормокапния обеспечивалась гипервентиляцией одного лёгкого и высокой диффузионной способностью углекислоты через альвеоло-

капиллярную мембрану (в 20 раз выше, чем у кислорода).

Попытка обеспечить вентиляцию через бронхоскоп, введенный в бронх поражённого лёгкого, уже через 3 - 5 минут приводила к клинически выраженным нарушениям газообмена, проявлявшихся цианозом, влажностью кожных покровов, увеличению частоты сердечных сокращений и повышению артериального давления. Несмотря на высокое рабочее давление газа (порядка 3,5 bar), вентиляция интактного лёгкого через боковые отверстия тубуса была явно недостаточной. Развивались артериальная гипоксемия ( $P_{aO_2}$  равнялось  $8,7 \pm 1,10$  кПа, что соответствует примерно 65 мм рт. ст.) и существенная гиперкапния ( $P_{aCO_2}$  составляло  $8,12 \pm 0,29$  кПа, то есть порядка 60,9 мм рт. ст.). Это сопровождалось выраженным респираторным ацидозом - рН был менее 7,3 при нижней границе нормы 7,35. Соответственно, манипуляцию прекращали и переходили на катетерную ВЧСВ здорового лёгкого. На этом фоне нормализовались газы артериальной крови и ликвидировался респираторный ацидоз.

Потенциальной опасностью, угрожающей адекватности ИВЛ при изложенном способе, является перегиб катетера, пережатие его бронхоскопом или избыточное продвижение катетера в бронхи здорового лёгкого. Поэтому целесообразно использование ригидных катетеров, надёжная их фиксация и периодический визуальный контроль положения дистального сегмента с помощью бронхоскопа.

#### **Выводы:**

1. Эндотрахеальные вмешательства, выполняемые под общим обезболиванием, требуют дифференцированного подхода к выбору режима вентиляционного обеспечения. Высокочастотная струйная вентиляция лёгких позволяет поддерживать стабильный газовый состав артериальной крови в условиях негерметичности дыхательного контура и низком внутригрудном и транспульмональном давлениях, что снижает риск баротравмы лёгких.

2. При необходимости введения в тубус бронхоскопа крупногабаритных манипуляторов, обтурирующих более 50% площади его поперечного сечения, возникает положительное давление в конце выдоха, отрицательные влияния которого можно предупредить уменьшением частоты дыхания.

3. При бронхолёгочной патологии, сопровождающейся полной обтурацией одного из главных бронхов, методом выбора адекватной респираторной поддержки является высокочастотная струйная вентиляция лёгких контрлатерального здорового лёгкого через катетер диаметром 2,0мм, введённый в главный бронх интактного лёгкого.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Зильбер А.П. Респираторная медицина//Т.2. Петрозаводск, издательство ПГУ.1996. С.488
2. Кассиль В.Л., Выжигина М.А., Лескин Г.С. Искусственная и вспомогательная вентиляция лёгких //М., Медицина. 2006. С.480
3. Левшанков А.И. //Респираторная поддержка при анестезии, реанимации и интенсивной терапии /Учебная пособие. С-Пб., 2005. С.299
4. Мосин И.В., Герасин В.А. и др. Возможности хирургического и бронхоскопического лечения идиопатических рубцовых стенозов трахеи// Вестник хирургии им. И.И.Грекова. 2007 . т.166. №3. С. 62-65
5. Smith R.B., Sjostrand N. High-frequency ventilation. Boston. Little, Brown and. Co., 1983.P.272
6. Sjostrand U., Development of high-frequency positive pressure in Low Compression ventilation//int. Anesth. Clin. 1983. vol. 21. №3.P.11-12
7. Cherny S.M., Khorohordin N.E., Nefedov A.V. The effects of High frequency jet ventilation on blood circulation, Liquid metabolism in lungs in Case of thoracic operations. ExConsilio. 1998. №4. P.248-253
8. Cherny S.M., Mosin I.V. Ventilation support during bronhoscopic interventions. European

Respiratory journal, 1999, Suppe. 30, v.14, P.206

9. Grillo H.C. Surgery of the trachea and bronchi. Inc. Hamilton London. 2004. P.882

### Хулоса

#### **Хусусиятҳои дастгирии вентилятсионӣ дар ҷарроҳии эндоскопии тангшавии хирной ва нойжаҳои асосӣ**

**С.М. Чёрний, А.Б. Сангинов, И.В. Мосин**

Дар тадқиқоти мазкур арзёбии таъсири баландбасомади фаврақдами вентилятсионии (тоза кардани ҳаво) шуш (БФВШ) ба мубодалаи газҳои шуш ҳангоми амалиётҳои ҷарроҳии эндоскопӣ дар хирной ва пойжаҳои калонҳаҷм дарҷ гардидааст. Муқаррар карда шуд, ки БФВШ оксигеннокшавии беҳтарини хуни шараёниро ҳангоми фишори нисбатан пасти транспулмоналӣ таъмин менамояд, ки хавфи имконпазири осеби фишори шушҳоро коста мегардонад. Ҳангоми ба тубус гузоштани бронхоскопи (нойжабин) калонҳаҷм фишори мусбӣ дар анҷоми нафасбарорӣ афзудааст. Барои ҳамин, ҳангоми вучуд доштани зиднишондодҳо ба фишори охиринафасбарории баланд басомади нафасро кам кардан зарур аст.

### Summary

#### **THE PECULIARITIES OF VENTILATION-SUPPORT IN ENDOSCOPIC SURGERY OF STENOSIS OF TRACHEA AND LARGE BRONCHES**

**S.M. Chorny, A.B. Sanginov, I.V. Mosin**

At the investigation the value of influence of high frequency flow ventilation of lungs (HFFV) on lung gas-metabolism under endoscopic operations on trachea and large bronches is made. It is established that HFFV secures more oxiganation of arterial blood under lower transpulmonal pressure that decreases potential risk of barotraumas of lungs. Under imposition of largesize-manipulators into tubus of bronchoscope positive pressure at the end of expiration is developed. Therefore because of the contraindications to high end-expiration pressure the breathing-frequency is needed to decreasing.

**Key words:** trachea stenosis, bronchoscopic operation, ventilation-support

