

Таким образом, применяемая эфферентная терапия является весьма эффективным методом, позволяющим пролонгировать сроки ремиссии, уменьшать трофические нарушения и улучшать качество жизни.

### **ВЫБОР МЕТОДА ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ПРИ ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ**

*В.Г. Шаталов, В.И. Картавенко, А.С. Сарибекян  
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского*

Среди тяжело пострадавших наиболее высокая летальность у больных с тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмой (ЧМТ), которая достигает 60% [2,13,28]. В основе тяжести состояния больных с тяжелой сочетанной ЧМТ лежат сложные патогенетические механизмы. В остром периоде травмы причиной смерти этой категории пострадавших является повреждение жизненно важных структур мозга, шок и массивная кровопотеря, а на поздних стадиях – гнойно-воспалительные осложнения. Одной из основных причин необратимых поражений мозга при тяжелой ЧМТ является внутричерепная гипертензия (ВЧГ) [8,18,21,22,25]. При сочетанной ЧМТ, ВЧГ возникает не только за счет первичной травмы мозга, но и вследствие вторичных нарушений мозгового кровообращения, которое обусловлено расстройствами дыхания и центральной гемодинамики. Одним из основных методов коррекции ВЧГ является искусственная вентиляция легких (ИВЛ) [7,9,12,16,17]. Помимо традиционных методов вентиляции легких (принудительная ИВЛ), современная дыхательная аппаратура позволяет проводить респираторную терапию с помощью разнообразных методов вентиляции [1,3,4,5,26]. В клинической практике при ЧМТ часто возникающая необходимость длительной ИВЛ в принудительных режимах может приводить к разнообразным осложнениям. Монотонность дыхательных циклов может вызывать неравномерное распределение газовой смеси в легких, нарушение вентиляционно-перфузионных соотношений и развитие пневмонии [5,24]. Кроме того, необходимость седации, а в некоторых случаях миорелаксации пациентов с целью синхронизации с аппаратом вентиляции затрудняет динамический неврологический контроль. Современные методы вентиляции легких – вспомогательная искусственная вентиляция легких (ВИВЛ), вспомогательная вентиляция легких (ВВЛ) – получают все большее распространение при лечении больных, так как осуществляется помощь при дыхании в минимально необходимой степени и облегчается своевременный перевод пациентов на самостоятельное дыхание. Однако до настоящего времени вопрос выбора метода вентиляции легких при ВЧГ у пострадавших с тяжелой сочетанной ЧМТ изучен недостаточно. Настоящая работа представляет собой динамическое исследование ВЧД при раз-

личных методах вентиляции легких (ИВЛ, ИВВЛ, ВВЛ) для определения показаний (помимо общепринятых лабораторных и клинических показателей) к их применению у пациентов с тяжелой сочетанной ЧМТ в зависимости от величины ВЧД.

Исследование проведено у 30 больных с тяжелой сочетанной ЧМТ. Всем пострадавшим в процессе вентиляции легких мониторилось ВЧД. Распределение пострадавших в зависимости от исходного ВЧД и локализации повреждений представлено в таблице.

**Распределение пострадавших в зависимости от локализации повреждений и исходных значений ВЧД**

Локализация повреждений	Число больных со сходным ВЧД			
	нормотензия	умеренная ВЧГ	выраженная ВЧГ	Всего
ЧМТ + Г	-	4	8	12
ЧМТ + Ж	-	1	1	2
ЧМТ + ОДА	2	4	-	6
ЧМТ + Г + ОДА	2	3	3	8
ЧМТ + Г + Ж + ОДА	-	2	-	2
Всего	4	14	12	30

Примечание: ЧМТ – черепно-мозговая травма; Г – травма груди; Ж – травма живота; ОДА – травма опорно-двигательного аппарата.

К ЧМТ тяжелой степени было отнесено сдавление мозга внутричерепными гематомами, вдавленными переломами костей черепа, очаговые ушибы мозга тяжелой степени. Внутричерепные гематомы от 30 до 160 см<sup>3</sup> диагностированы у 24 больных, ушиб головного мозга тяжелой степени – у 6. В связи с выраженной дыхательной недостаточностью, угнетением сознания до сопора или комы (шкала Глазго 4-9 баллов), массивной аспирацией эндотрахеальная интубация и перевод на ИВЛ осуществлен 21 больному сразу при доставке скорой медицинской помощью (СМП). Остальным больным ИВЛ начата в первые часы после поступления в связи с нарастающей дыхательной недостаточностью.

Для проведения вентиляции легких использовали аппараты "BIRD STI 7200" ("BIRD", США) и "EVITA 2", "EVITA 4" ("Dräger", Германия). Рассматривались наиболее распространенные режимы вентиляции легких: режим принудительной вентиляции по объему ("Volume Control ventilation" VCV – метод ИВЛ), режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции ("Synchronized intermittent mandatory ventilation" SIMV – метод ИВВЛ) и вспомогательной вентиляции легких по давлению ("Pressure support ventilation" PSV – метод ВВЛ). Вентиляция легких проводилась всем пациентам.

Показаниями для смены режимов от VCV через SIMV к PSV являлись положительная динамика по уровню сознания, стабильная гемодинамика, отсутствие гипоксемии, умеренная гипокапния, наличие спонтанных инспираторных попыток. В последующем был

проведен ретроспективный анализ динамики показателей ВЧД при каждом режиме вентиляции. Общее время мониторинга показателей ВЧД составило 1200 час, в среднем  $39,5 \pm 5$  час для каждого больного.

В субдуральное пространство для исследования ВЧД интраоперационно имплантировался баллон-катетер (24 пациента) с последующим подсоединением к своему наружному концу пьезоэлектрического датчика ВЧД фирмы "Codman" (США). При установке эпидурального датчика ВЧД (6 больных) использовали специальный болт, вводимый в эпидуральное пространство через фрезевое отверстие.

ВЧД регистрировалось на измерительной системе "Hewlett-Packard", Model 68S (USA) с одновременной записью показателей системного артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), пульсоксиметрии ( $SpO_2$ ), частоты дыхания и содержания  $CO_2$  в выдыхаемом воздухе ( $ETCO_2$ ). Контролировали газовый состав артериальной и (или) капиллярной крови. При всех режимах вентиляции легких  $PaCO_2$  поддерживалось на уровне 27-30 мм рт.ст.

При анализе динамики ВЧД в процессе вентиляции легких использовали показатели ВЧД: среднее ВЧД, пульсовое давление (ПД), ПД/ВЧД (относительный показатель, характеризующий пульсовое кровенаполнение мозга). Данные показатели рассматривались в динамике. Вычислялся процент от их исходных значений отдельно для каждого из перечисленных режимов вентиляции легких.

Статистическая обработка результатов с использованием  $t$  (критерия Стьюдента) производилась на компьютере Pentium-100 программным продуктом Excel 97 фирмы Microsoft.

Совокупность полученных данных в процессе мониторинга ВЧД при различных режимах вентиляции легких были выделены диапазоны ВЧД:

- внутричерепная нормотензия (ВЧД до 20 мм рт.ст.);
- умеренная внутричерепная гипертензия (до 30 мм рт.ст.);
- выраженная внутричерепная гипертензия (более 30 мм рт.ст.).

В последующем был проведен анализ динамики ВЧД в данных диапазонах ВЧД в зависимости от каждого режима вентиляции в отдельности (рис 1). График построен на основании усредненных данных ВЧД.

При анализе динамики ВЧД при внутричерепной нормотензии отмечено, что режимы вентиляции легких особого влияния на изменения ВЧД в целом не оказывают. Наибольшее снижение ВЧД (в среднем на 20% от своих исходных значений) происходило при вспомогательных методах вентиляции легких. Достоверного снижения ВЧД при остальных методах вентиляции легких отмечено не было. Перевод 9 пациентов на самостоятельное дыхание при внутричерепной нормотензии приводил к кратковременному повышению ВЧД, по-видимому, вследствие увеличения  $PaCO_2$ , однако применения вентиляции легких в последующем не потребовалось.

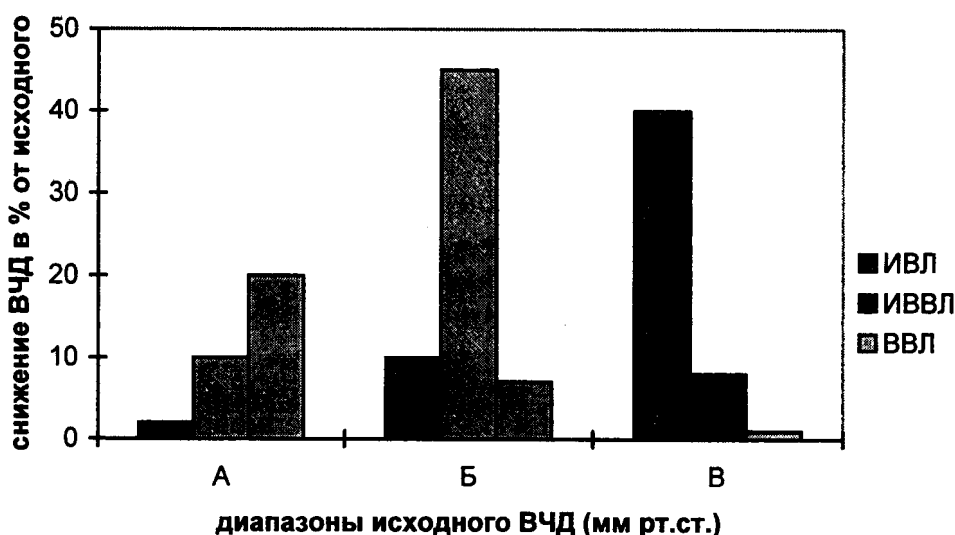


Рис. 1. Влияние методов вентиляции легких на ВЧД.

А – внутричерепная нормотензия;  
 Б – умеренная ВЧГ;  
 В – выраженная ВЧГ.

При исходной умеренной внутричерепной гипертензии в режиме контрольной вентиляции легких по объему (метод традиционной ИВЛ) ВЧД снижалось на 10%, а при синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции (метод ИВВЛ) наблюдалось достоверное снижение ВЧД на 45% от исходных значений ( $p < 0.05$ ). При данном режиме вентиляции спонтанный дыхательный объем (ДО) не превышал 50% требуемого минутного объема дыхания (МОД).  $P_aCO_2$  поддерживалось на уровне  $27 \pm 0.7$  мм рт.ст. и отсутствовала гипоксемия. При переводе пациентов на вспомогательную вентиляцию легких (режим вспомогательной вентиляции по давлению) в данной группе пациентов отмечалось снижение ВЧД в среднем на 8%. В последующем перевод на контрольную вентиляцию легких потребовался четырем пациентам в связи с тенденцией к нарастанию ВЧГ вследствие неадекватного вспомогательного дыхания и развития гиперкапнии.

При выраженной внутричерепной гипертензии искусственная вентиляция легких снижала ВЧД в среднем на 40% от исходного значения ( $p < 0.05$ ). Достоверного снижения при синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции и вспомогательной вентиляции отмечено не было. Выбор метода вспомогательной вентиляции легких при выраженной внутричерепной гипертензии в трех наблюдениях был основан на традиционных критериях: уровень сознания – оглушение-сопор, стабильная гемодинамика, наличие спонтанного дыхания, умеренная гипокапния, отсутствие гипоксемии. В этих случаях в процессе вентиляции в данном режиме регистрировалось быстрое повышение ВЧД в среднем

на 30% вследствие регресса гипокании с соответствующей вазодилатацией сосудов мозга, что вызывало увеличение мозгового кровенаполнения и повышение ВЧД. В связи с этим пациенты были переведены на ИВЛ.

Помимо динамики ВЧД, мы также рассматривали динамику ПД/ВЧД от своих исходных значений при различных методах вентиляции легких (рис. 2).

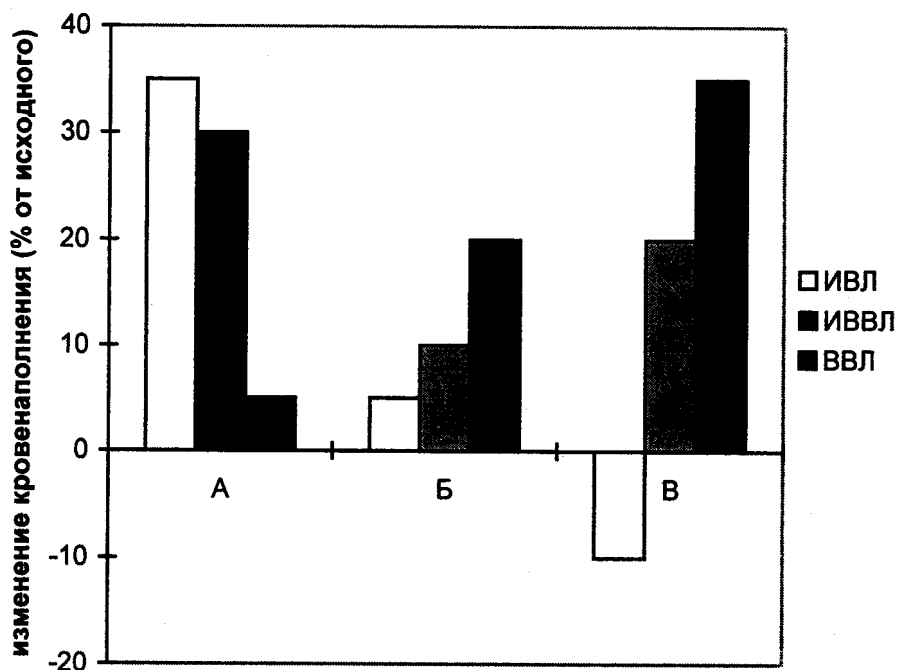


Рис.2. Динамика кровенаполнения мозга при различных методах вентиляции легких.

- А – показатель кровенаполнения меньше 0.2 (ниже нормы);
- Б – показатель кровенаполнения 0.2-0.3 (диапазон нормы);
- В – показатель кровенаполнения больше 0.3.

ИВЛ при сниженном пульсовом кровенаполнении мозга ( $\text{ПД/ВЧД} < 0.2$ ) приводила к повышению ПД/ВЧД на 35%, а ИВВЛ – на 30% ( $p < 0.05$ ). Увеличение пульсового кровенаполнения при вспомогательной вентиляции легких было незначительным (в среднем на 5%). При нормальных показателях пульсового кровенаполнения ( $\text{ПД/ВЧД} = 0.2-0.3$ ) достоверной динамики данного показателя при различных методах вентиляции не наблюдалось. При гиперемии мозга ( $\text{ПД/ВЧД} > 0.3$ ) наиболее эффективное снижение соотношения ПД/ВЧД регистрировалось при ИВЛ ( $p < 0.05$ ). При ИВВЛ и в большей степени при ВВЛ отмечалось дальнейшее нарастание пульсового кровенаполнения ( $p < 0.05$ ), что стимулировало повышение ВЧД.

На основании данных, полученных в ходе исследования в группе пострадавших с тяжелой сочетанной ЧМТ, нами выделены определенные диапазоны ВЧД, при которых методы вентиляции лег-

ких приводят к наиболее эффективному снижению ВЧД. При выраженной ВЧГ это ИВЛ, при умеренной ВЧГ – ВИВЛ. Перевод больных на вспомогательные методы вентиляции и в дальнейшем на самостоятельное дыхание необходимо осуществлять только при внутричерепной нормотензии. При сниженном пульсовом кровенаполнении ИВЛ приводила к его увеличению. ВИВЛ оказывала благоприятное влияние на пульсовое кровенаполнение при исходных значениях соотношения ПД/ВЧД, не превышающих 0.3. Вспомогательная вентиляция легких показана только при соотношении ПД/ВЧД не более 0.2. Мониторинг ВЧД в процессе вентиляции легких у пострадавших с тяжелой сочетанной ЧМТ является актуальным, так как объективизация показателей ВЧД позволяет своевременно корректировать параметры вентиляции и осуществлять обоснованный перевод пациентов на различные методы вентиляции легких.

Данные литературы свидетельствуют о сохраняющейся актуальности проблемы вентиляции легких у пострадавших с тяжелой ЧМТ. Большинство современных научных работ посвящено влиянию газового состава крови на внутричерепное давление, выбору метода и режимов вентиляции легких, в том числе и применения положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) у пациентов с изолированной ЧМТ [10,14,15,16,27]. Исходя из результатов собственных исследований и подчеркивая необходимость дальнейшего изучения проблемы на большом клиническом материале, мы можем заключить, что выбор метода и режимов вентиляции легких у пострадавших с тяжелой сочетанной ЧМТ необходимо осуществлять, помимо общепринятых лабораторных и клинических показателей, – основываясь на данных ВЧД и пульсового кровенаполнения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Альес В. Ф., Штатнов М. К. // Анестезиол. и реаниматол., –1996 – №6. – С.67-70.
2. Дерябин И.И., Насонкин О.С. Травматическая болезнь. – Л., 1987.
3. Дорохов С.И., Абакумов Я.Е., Кулубахов В.В., Чилина Т.Ю. // Анестезиол. и реаниматол., – 1997 – №4. – С. 45-50.
4. Картавенко В.И., Конюков Ю.А. // Анестезиол. реаниматол., –1997– №4. – С.49-56.
5. Кассиль В.Л., Лескин Г.С., Выжигина М.А. Руководство по искусственной и вспомогательной вентиляции легких в анестезиологии и интенсивной терапии. – М., 1997.
6. Abrams K.J. // New Horizons. – 1995. – V.3. – P.479-487.
7. Baethmann A. Kempfski I – // Progr. Appl. Microcirc. – 1989. – V.13. – P.38-53.
8. Bingaman W.E., Frank J.I. // Neurol. Clin. – 1995. V.13. – P.479-509.
9. Borel C., Hanley D., Diring M.N., Rogers M.C. // Chest. – 1991. – V.198. – P.180-189.
10. Burchiel K.J.; Steege T.D., Wyler A.R. // Neurosurgery. – 1981. – V.8, №4. – P. 443-449.
11. Chesnut R.M. // New Horizons. – 1995. – V. 3. – P.581-593.
12. Cunitz G., Danhauser I., Gruss P. // Anaesthesist. – 1979. – V. 28. – P.142-14.
- Schuster D.P. // Am. J. Med. – 1990. – V. 88. – P. 268 - 276.

## II. КЛИНИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

---

13. Gennarelli T.A., Champion H.R., Copes W.S., Sacco W.J. // J. Trauma. – 1994. – V. 37, №6. – P.962-968.
14. Jaskulka R., Weinstabl C., Schedl R. // Unfallhirurg. – 1993. – V. 96. – P. 38-141.
15. Levy B., Nace L. // J. Trauma. – 1995. – P. 799-801.
16. Marion D.W., Firlik A., McLaughlin M.R. // New Horizons. – 1995. – V.3. – P.439-447.
17. McGrath B.J., Matjasko M.J. // New Horizons. – 1995. – V. 3. – P.523-33.
18. Miller J.D. // J. Neurol. Neurosurg. Psych. – 1993. – V. 56. – P.440-447.
19. Narayan R. // J. Neurosurg. – 1982. – V. 56. – P.650-659.
20. Papo I., Caruselli G. // Neurochirurgia (Stuttg.). – 1978. – V. 21, № 5. – P.157-163.
21. Randall M.C., Lawrence F.M. // J. Trauma. – 1993. – V. 34, №2. – P. 216-222.
22. Resnick D.K., Marion D.W., Carlier P. // J. Trauma. – 1997. – V. 42, №6. – P.1108-1111.
23. Schmidt J., Moore J.P. // Emerg. Med. Clin. – 1993. –V.11, №1. – P.29-51.
24. Schuster D.P. // Am. J. Med. – 1990. – V. 88. – P. 268-276.
25. Selladurai, B.M., Jayakumar R., Tan Y.Y., Low H.C. // Brit. J. Neurosurg. – 1992. – V.6, №6. – P.549-557.
26. Slutsky A.S. // Chest. – 1993. – V. 104. – P. 1833-1859.
27. Valdueza J.M., Balzer J.O. // Crit. Care Med. – 1998. – V. 26, №2. – P.210-212.
28. Zander J. P. // Anasth. Intensiv. Worfalmed. – 1989. – Bd. 24, №4. – S.216-220.