

Мерза Р.О., Підгінний Я.М.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Дискусійні питання механічної вентиляції легень у хворих із черепно-мозковою травмою, ускладненою респіраторним дистрес-синдромом

Резюме. На підставі власних спостережень, досліджень, а також даних літератури обговорюється сучасний погляд на проблему і обґрунтовується актуальність подальшого вивчення респіраторної терапії в пацієнтів із черепно-мозковою травмою, ускладненою респіраторним дистрес-синдромом, а саме рівня позитивного тиску в кінці видиху (ПТКВ) у пацієнтів із внутрішньочерепною гіпертензією, а також технології підбору цього параметра, оскільки неправильне регулювання параметрів механічної вентиляції легень може суттєво погіршити результати лікування. Проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 23 хворих із черепно-мозковою травмою (як компонентом політравми), які були розподілені на дві групи за рівнем ПТКВ. Виявлено швидший неврологічний регрес у пацієнтів першої групи, у якій ПТКВ становив 8 ± 2 см вод.ст. Відповідно до результатів можна стверджувати, що проблема технології механічної вентиляції легень у хворих із черепно-мозковою травмою потребує подальшого дослідження, залишаються невирішеними питання про роль церебрального і легеневого комплаєнсу, вплив ПТКВ на внутрішньочерепний тиск.

Ключові слова: респіраторна терапія; штучна вентиляція легень; позитивний тиск у кінці видиху; черепно-мозкова травма

Вступ

Основним компонентом синдрому поліорганної дисфункції (СПОД) у хворих із політравмою є респіраторний дистрес-синдром (РДС). РДС — це неспецифічна реакція організму на будь-які флогогени, що призводить до порушення структури й зменшення функціональної площі легень, що, у свою чергу, викликає гіпоксію, яка є наріжним каменем прогресування СПОД. Єдиним дієвим методом лікування РДС є механічна вентиляція легень (МВЛ). Сучасна технологія МВЛ у хворих із РДС передбачає розправлення альвеол, що спалися, застосування адекватного позитивного

тиску в кінці видиху (ПТКВ) і проведення МВЛ із використанням малих дихальних об'ємів (V_t 4–8 мл/кг з розрахунку на ідеальну масу тіла) для запобігання вентиляційно-асоційованому пошкодженню легень [4].

У хворих із черепно-мозковою травмою (ЧМТ) (як компонентом політравми) основною проблемою інтенсивної терапії є боротьба з внутрішньочерепною гіпертензією і набряком головного мозку [5].

Багато вчених вважають, що застосування ПТКВ може призводити до підвищення внутрішньочерепного тиску (ВЧТ). У зв'язку з цим технологія МВЛ у хворих із ЧМТ залишається дискусійною.

Матеріали та методи

Нами було ретроспективно обстежено 23 хворих із ЧМТ (як компонентом політравми), які перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні анестезіології та інтенсивної терапії Комунального некомерційного підприємства «8-ма міська клінічна лікарня» м. Львова за період з 2016 по 2019 р. Тяжкість політравми оцінювалася за шкалою ISS (Injury Severity Score (Baker S.P. et al., 1974)) у 35–40 балів. Церебральна дисфункція оцінювалася в 7–8 балів за шкалою коми Глазго. У всіх хворих було діагностовано РДС згідно з Берлінськими критеріями гострого РДС (The ARDS Definition Task Force, 2012), обумовленого непрямими етіологічними факторами. Показник P_{aO_2}/FiO_2 становив $176,7 \pm 12,8$. Усім хворим проводилася МВЛ за так званою лагідною технологією — V_t 5–6 мл/кг, P_{plat} 25–27 см вод.ст. За рівнем ПТКВ усі хворі були розподілені на дві групи: у першій групі він становив 8 ± 2 см вод.ст., а в другій групі — 14 ± 2 см вод.ст. Усім хворим МВЛ проводили на Hamilton C1.

Хворі обох груп не відрізнялися між собою за масою тіла, віком і гендерними ознаками.

Результати та обговорення

Основною технологією інтенсивної терапії хворих на РДС на сьогодні є МВЛ з адекватно підібраними параметрами. Головна увага звертається на V_t , P_{plat} 25–27 і ПТКВ. При РДС певна частина альвеол знаходиться в колабованому стані. Колабовані ділянки легень можуть розправлятися на висоті вдиху, але будуть спадатися на видиху. Для запобігання їх спаданню застосовується ПТКВ. На сьогодні існує декілька технологій підбору адекватного рівня ПТКВ: згідно з протоколом ARDSnet (2000) [5], методом Brochard/Mercat (2008) [7], шляхом низхідного титрування ПТКВ [11], налаштування ПТКВ за кривою «тиск — об'єм» (P-V) [9] або рівнем транспульмонального тиску. Останній метод є найменш вивченим, оскільки невизначеним є оптимальний рівень експіраторного й інспіраторного транспульмонального тиску [10]. Крім того, для цього методу необхідне встановлення стравохідного датчика [1].

Разом з тим для хворих із ЧМТ украй важливою є підтримка нормального ВЧТ. У дорослої людини ВЧТ 5–15 мм рт.ст. вважається нормальним. Його рівень у межах 15–25 мм рт.ст. вважається підвищеним. У дослідженнях The Trauma Foundation (2017) пороговим значенням ВЧТ є величина 22 мм рт.ст. [6].

Згідно з доктриною Монро — Келлі, загальний внутрішньочерепний об'єм, який займає речовина мозку, кров і ліквор, є постійним. Збільшення будь-якого компонента або поява додаткового об'єму призводить до зменшення об'єму вищеперерахованих компонентів. Такий перерозподіл внутрішньочерепних компонентів дозволяє адаптуватися до умов їх перебування в ригідній черепній коробці. Однак при виснаженні механізмів компенсації збільшення об'єму будь-якого компонента внутрішньочерепного вмісту призводить до зростання ВЧТ.

Проблема полягає в тому, що ПТКВ і рекрутмент-маневр можуть підвищувати ВЧТ. Високий рівень

ПТКВ призводить до зменшення венозного відтоку крові з ЦНС за рахунок підвищення тиску в правих відділах серця. Це спричиняє зростання центрального венозного тиску (ЦВТ). Високий рівень ПТКВ стає причиною збільшення мертвого простору і зростання гіперкапнії, яка, в свою чергу, викликає вазодилатацію судин головного мозку й підвищення ВЧТ [12]. І останнє: високий рівень ПТКВ може зменшувати серцевий викид, а це зменшує центральний перфузійний тиск і погіршує кровопостачання головного мозку [2, 3, 8].

На сьогодні в літературі немає чітких стратегій лікування РДС у хворих із ЧМТ. Існує думка, що один і той же рівень ПТКВ може по-різному впливати на ВЧТ залежно від стану пружності краніоспінального простору в конкретного хворого. Деякі автори вважають, що дія ПТКВ на ВЧТ може залежати не тільки від церебрального комплаєнсу, але й від комплаєнсу легень. Чим менший комплаєнс легень, тим менше легені будуть впливати на внутрішньогрудний тиск і ЦВТ і тим менше буде змінюватись ВЧТ.

Нам вдалося встановити, що у хворих другої групи, у яких ПТКВ становив 14–15 см вод.ст., довше утримувався неврологічний дефіцит. Так, оцінка за шкалою коми Глазго на третю добу інтенсивної терапії все ще становила 7–8 балів, а у хворих першої групи — 10–11 балів. Це корелювало з даними комп'ютерної томографії головного мозку. Проте летальність у хворих обох груп вірогідно не відрізнялася.

Висновки

Виходячи з літературних даних і власного досвіду, можна стверджувати, що проблема технології МВЛ у хворих з ЧМТ далеко не вирішена й потребує подальшого дослідження. Важливим є визначення найефективнішого методу вибору оптимального ПТКВ з урахуванням його позитивного й негативного ефектів. Залишається невирішеним питання про роль церебрального й легеневого комплаєнсу, вплив ПТКВ на ВЧТ.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Грицан А.И., Колесниченко А.П., Власенко А.В. и др. Диагностика и интенсивная терапия острого дистресс-синдрома. Клинические рекомендации. 2015. С. 19.
2. Кассиль В.Л., Сапичева Ю.Ю., Хапий Х.Х. Острый респираторный дистресс-синдром и гипоксемия. Москва: МЕДпресс-информ, 2014. 142 с.
3. Підірний Я.М., Туркевич О.М., Закотянський О.П., Яечник О.Р. Респіраторна терапія при політравмі. Медицина невідкладних станів. 2016. № 8(79). С. 58–64.
4. Boone M.D., Jinadasa S.P., Mueller A. The effect of positive end-expiratory pressure on intracranial pressure and cerebral hemodynamics. Neurocrit. Care. 2017. Vol. 26. № 2. P. 174–181.
5. Brower R.G., Matthay M.A., Morris A. et al. Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the

acute respiratory distress syndrome. *N. Engl. J. Med.* 2000. Vol. 342. № 18. P. 1301-1308.

6. Carney N., Totten A.M., O'Reilly C. *Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. 4th Edition. Neurosurgery.* 2017. Vol. 80. № 1. P. 6-15.

7. Mercat A., Richard J.C.M., Vielle B. et al. *Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. JAMA.* 2008. Vol. 299. № 646. P. 55.

8. Nemer S.N. *Effects of positive end-expiratory pressure on brain tissue oxygen pressure of severe traumatic brain injury patients with acute respiratory distress syndrome: a pilot study. J. Crit. Care.* 2015. Vol. 30. № 6. P. 1263-1266.

9. Pestaña D., Hernández-Gancedo C., Royo C. et al. *Pressure-volume curve variations after a recruitment manoeuvre in acute lung*

injury/ARDS patients: implications for the understanding of the inflection points of the curve. Eur. J. Anaesthesiol. 2005. Vol. 22. № 3. P. 175-180.

10. Sahetya S.K., Brower R.G. *The promises and problems of transpulmonary pressure measurements in acute respiratory distress syndrome. Curr. Opin. Crit. Care.* 2016. Vol. 22. № 1. P. 7-13.

11. Thomas P. *Decremental PEEP titration: a step away from the table. Respirat. Care.* 2013. Vol. 58. № 5. P. 886-888.

12. Wilson M.H. *Monro-Kellie 2.0: The dynamic vascular and venous pathophysiological components of intracranial pressure. J. Cereb. Blood Flow Metab.* 2016. Vol. 36. P. 1338-1350.

Отримано/Received 23.06.2020

Рецензовано/Revised 01.07.2020

Прийнято до друку/Accepted 10.07.2020 ■

Мерза Р.О., Підгірний Я.М.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, г. Львів, Україна

Дискуссионные вопросы механической вентиляции легких у больных с черепно-мозговой травмой, осложненной респираторным дистресс-синдромом

Резюме. На основании собственных наблюдений, исследований, а также данных литературы обсуждается современный взгляд на проблему и обосновывается актуальность дальнейшего изучения респираторной терапии острого респираторного дистресс-синдрома у пациентов с черепно-мозговой травмой, а именно уровня положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) у пациентов с внутричерепной гипертензией, а также технологии подбора этого параметра, поскольку неправильная регулировка параметров механической вентиляции легких может существенно ухудшить результаты лечения. Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 23 больных с черепно-мозговой травмой

(как компонентом политравмы), которые были разделены на две группы по уровню ПДКВ. Выявлен более быстрый неврологический регресс у пациентов первой группы, в которой ПДКВ составило 8 ± 2 см вод.ст. Согласно результатам, можно утверждать, что проблема технологии механической вентиляции легких у больных с черепно-мозговой травмой требует дальнейшего исследования, остаются нерешенными вопросы о роли церебрального и легочного комплаенса, влиянии ПДКВ на внутричерепное давление.

Ключевые слова: респираторная терапия; искусственная вентиляция легких; положительное давление в конце выдоха; черепно-мозговая травма

R.O. Merza, Ya.M. Pidhirnyi

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Discussion issues of mechanical ventilation in patients with traumatic brain injury complicated by respiratory distress syndrome

Abstract. Based on our own observations, researches, and literature data, the modern view on the problem is discussed, and the relevance of further study of respiratory therapy in patients with traumatic brain injury complicated by respiratory distress syndrome is substantiated, namely, the level of positive end-expiratory pressure (PEEP) in patients with intracranial hypertension, as well as the technology of selecting this parameter, because incorrect adjustment of mechanical ventilation parameters can significantly worsen treatment outcomes. A retrospective analysis of the results of treatment was conducted in 23 patients with traumatic brain injury

(as a component of polytrauma), who were divided into two groups according to the level of PEEP. Faster neurological regression was found in patients of the first group, where PEEP was 8 ± 2 cm H₂O. According to the results, it can be said that the problem of mechanical ventilation in patients with traumatic brain injury requires further study; the question of the role of cerebral and pulmonary compliance, the impact of PEEP on intracranial pressure remains unresolved.

Keywords: respiratory therapy; mechanical ventilation; positive end-expiratory pressure; traumatic brain injury