Intensive Care Med (2023) 49:337–340
https://doi.org/10.1007/s00134-022-06964-y

WHAT'S NEW IN INTENSIVE CARE

How to optimize extubation?

Audrey De Jong[1], Daniel Talmor[2] and Samir Jaber[1*]

Как оптимизировать экстубацию?

Перевод В.С. Гороховского

Как оптимизировать экстубацию?

Audrey De Jong, Daniel Talmor, Samir Jaber

Неудача при экстубации, определяемая как неспособность поддерживать спонтанное дыхание после удаления искусственного воздуховода и необходимость повторной интубации в течение 24–72 часов или до 7 дней, связана с высокой заболеваемостью и смертностью, а также с длительной нетрудоспособностью [1]. Во многих исследованиях предпринимались попытки определить факторы риска неудачи экстубации, чтобы предотвратить ее. Тем не менее, по данным литературы частота неудачной экстубации в отделениях интенсивной терапии (ОИТ) остается довольно высокой: от 10% в течение 48 часов [1] до 15% в течение 7 дней [2].

Можно выделить две основные причины неудачи экстубации [1]: неудача при отлучении от респиратора, неготовность пациента дышать без респираторной поддержки или недостаточность дыхательных путей, неготовность пациента дышать без искусственной вентиляции.

Цель этой статьи — предоставить обновленную информацию о стратегиях оптимизации экстубации до и после процедуры экстубации (рис. 1).

Предвидеть причину неудачной экстубации до экстубации

Исследование FREE-REA [1] выявило факторы риска недостаточности дыхательных путей по сравнению с неудачей при отлучении от ИВЛ среди случаев неудачной экстубации в большой многоцентровой проспективной когорте экстубированных пациентов в критическом состоянии терапевтического и хирургического профиля. Были идентифицированы потенциально значимые факторы риска: отсутствие сильного кашля, связанное как с недостаточностью дыхательных путей, так и с неудачей при отлучении от ИВЛ, обильная секреция, связанная с недостаточностью дыхательных

путей, и оценка последовательной оценки органной недостаточности (SOFA) ≥ 8, связанная с неудачей при отлучении от ИВЛ.

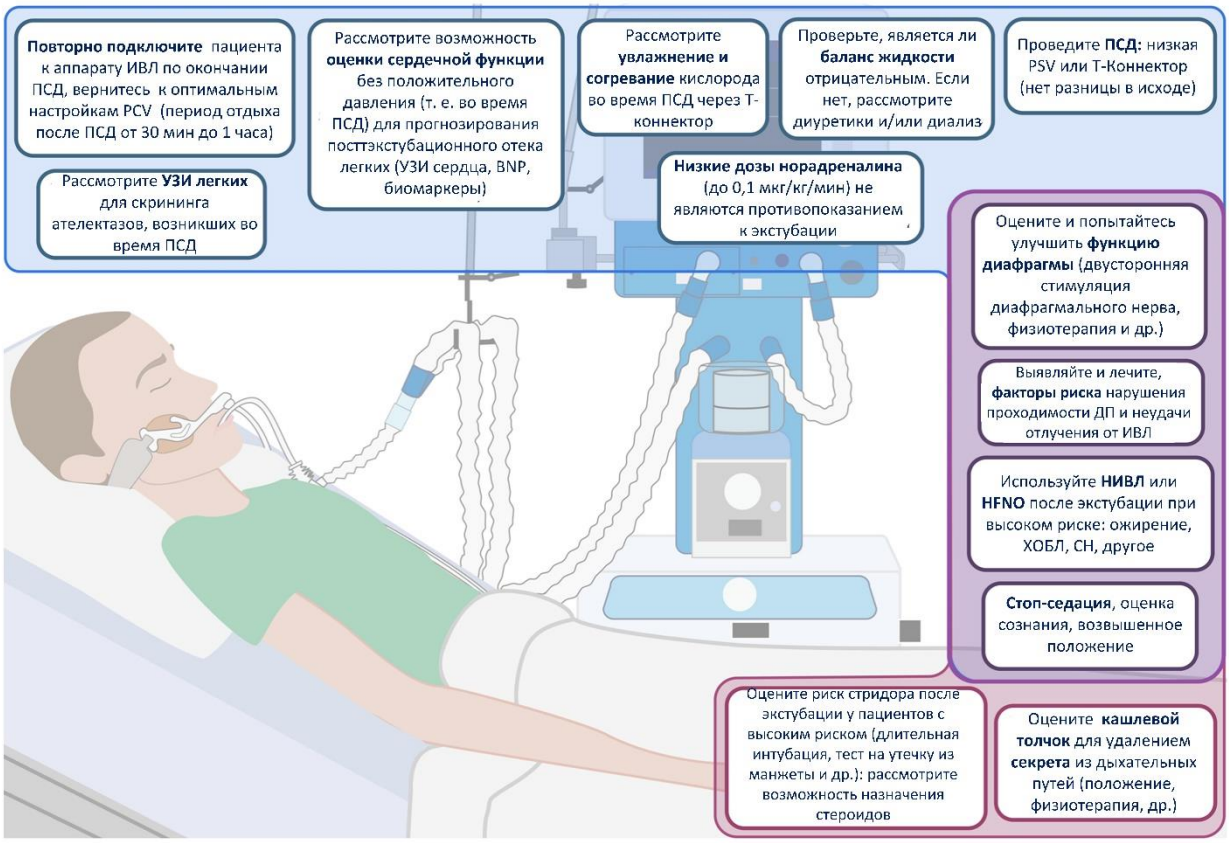

Рисунок 1. Последние достижения в оптимизации экстубации. Обобщаются двенадцать пунктов, направленных на оптимизацию попытки экстубации. Синие прямоугольники: меры по предотвращению неудач при отлучении от ИВЛ. Красные квадраты: вмешательства для предотвращения недостаточности дыхательных путей. Фиолетовые прямоугольники (смесь): меры по предотвращению нарушений проходимости дыхательных путей и отлучения от ИВЛ; неинвазивная вентиляция NIV; высокопоточный назальный кислород HFNO; вентиляция с поддержкой давлением PSV,

Чтобы предвидеть неудачу при отлучении от ИВЛ, первым доказанным методом является выполнение пробы спонтанного дыхания (ПСД) [3]. Наиболее распространенными режимами этой пробы являются вентиляция с поддержкой давлением (PSV) и вентиляция с использованием Т-образного коннектора. В недавнем рандомизированном исследовании пациентов, получающих искусственную вентиляцию легких [3], 30-минутная PSV-ПСД привела к значительно более высокой частоте успешной экстубации, чем 2-часовая спонтанная вентиляция через Т-образный коннектор, без значительного увеличения числа повторных интубаций. Более высокий

показатель был связан с тем, что большее количество пациентов было экстубировано после PSV-SBT, предполагая, что в зависимости от настройки триггера она лучше позволяет пациентам в критическом состоянии продемонстрировать свою способность поддерживать дыхание. Стоит отметить, что 2-часовая ПСД с использованием Т-образного коннектора занимает очень долгое время и может привести к переоценке усилия вдоха после экстубации. В исследовании, недавно опубликованном Thille et al. [2] при отборе пациентов с высоким риском неудачной экстубации не было обнаружено различий в количестве дней без ИВЛ на 28-й день между PSV и использованием Т-образного коннектора при длительности пробы один час. У пациентов с ожирением [4] было показано, что либо Т-образный коннектор, либо уровень поддержки 0 и положительное давление в конце выдоха (ПДКВ) также 0 см водного столба являются наиболее репрезентативными тестами для оценки постэкстубационного усилия. Продолжаются исследования, чтобы определить, какая проба лучше всего имитирует инспираторное усилие после экстубации для выбранных групп пациентов.

Использование высокопоточной назальной оксигенации (HFNO) во время ПСД через Т-образный коннектор может оказать положительное влияние, обеспечивая подачу теплого и увлажненного кислорода. В одноцентровом пилотном рандомизированном контролируемом исследовании [5] частота повторных интубаций в течение 7 дней после экстубации составила 16 % при вентиляции через Т-образный коннектор с использованием стандартного кислорода и 3,9 % при ПСД с использованием HFNO (P = 0,05). Также важно дать пациенту отдохнуть после ПСД [6], повторно подключив его к аппарату ИВЛ на один час [2].

Вторым очень важным моментом является проведение тщательной гемодинамической оценки. Экстубация на вазопрессорах вызывала споры до недавнего исследования [7], в котором предполагалось, что экстубация на вазопрессорах в низких дозах (≤0,1 мкг/кг/мин) может быть безопасной и связана с более низкой смертностью и более коротким сроком пребывания в отделении интенсивной терапии. Напротив, экстубация на высоких дозах вазопрессоров (>0,1 мкг/кг/мин) [7] была связана с большей опасностью

повторной интубации по сравнению с экстубацией после отмены вазопрессоров. Решение об использовании низких доз вазопрессоров может помочь получить отрицательный баланс жидкости и снизить преднагрузку , что позволит избежать нарушения гемодинамики после экстубации и отключения вентиляции с положительным давлением. У пациентов с высоким риском, у которых ПСД оказалась неудачной из-за отека легких при попытке отключения от респиратора, эхокардиографические данные соответствовали перегрузке левого желудочка вместе с избыточным кумулятивным балансом жидкости [8]. Терапия под эхокардиографическим контролем помогла клиницистам успешно экстубировать пациентов, у которых ранее ПСД была неэффективна из-за отека легких [8].

Эхокардиографию можно комбинировать с ультразвуковым исследованием диафрагмы и легких для дальнейшей оптимизации положительных и отрицательных прогностических значений тестов неудачной экстубации. Недавнее исследование [9] оценило эффективность двусторонней стимуляции диафрагмального нерва и не показало увеличения доли успешного отлучения от искусственной вентиляции легких по сравнению со стандартным лечением. Однако это привело к существенному улучшению способности генерировать инспираторное давление без серьезных проблем с безопасностью, предполагая, что диафрагмальная стимуляция может смягчить дисфункцию диафрагмы у пациентов, которых трудно отлучить от ИВЛ [9].

Также важны пикфлоуметрия выдоха при кашле и оценка количества секрета для прогнозирования недостаточности дыхательных путей перед экстубацией. Было обнаружено, что стероиды эффективны в предотвращении стридора и повторной интубации только в популяции высокого риска, что определяется тестом на утечку из манжеты, и при их введении по крайней мере за четыре часа до экстубации [10].

После экстубации: все еще ожидайте

Недавний метаанализ [11] показал, что превентивная неинвазивная вентиляция легких (NIV) и HFNO уменьшают количество повторных интубаций у взрослых в критическом состоянии по сравнению с традиционной

кислородной терапией. Анализ чувствительности показал, что величина эффекта была самой высокой у пациентов с повышенным исходным риском повторной интубации [11].

Эффективная очистка дыхательных путей требует баланса между образованием и удалением респираторного секрета, который может быть нарушен за счет слабости дыхательных мышц и дисфункции верхних дыхательных путей. В этих условиях очень важной после экстубации является физиотерапия с помощью методов усиления кашля, даже если уровень доказательств остается низким.

Особые группы пациентов

Некоторые определенные группы имеют очень высокий риск неудачной экстубации. У пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и сердечной недостаточностью НИВЛ является терапией выбора для предотвращения неудач при экстубации, и было обнаружено, что она превосходит HFNO [12].

У пациентов с ожирением НИВЛ кажется особенно эффективной для предотвращения повторной интубации [13], и текущее исследование, ориентированное на эту конкретную популяцию, продолжается [14].

У пациентов с черепно-мозговой травмой были выявлены специфические факторы риска неудачи экстубации: отсутствие кашля, отсутствие глотания (попытки глотания), отсутствие рвотного рефлекса и измененный неврологический статус (низкие показатели пересмотренной шкалы восстановления из комы, отсутствие зрительного преследования, оценка комы Глазго ниже 10) [15].

Необходимы дальнейшие исследования для индивидуализации «периэкстубационной помощи», сочетающей использование клинической оценки (кашель, баланс жидкости, количество секрета, глотание, неврологический статус), результат пробы с самостоятельным дыханием, данные УЗИ и биомаркеров, адаптированных к конкретной группе пациентов, для точного прогнозирования неудачной экстубации.

Список литературы:

1. Jaber S, Quintard H, Cinotti R, Asehnoune K, Arnal JM, Guitton C, Paugam- Burtz C, Abback P, Mekontso Dessap A, Lakhal K, Lasocki S, Plantefeve G, Claud B, Pottecher J, Corne P, Ichai C, Hajjej Z, Molinari N, Chanques G, Papazian L, Azoulay E, De Jong A (2018) Risk factors and outcomes for air- way failure versus non-airway failure in the intensive care unit: a multicenter observational study of 1514 extubation procedures. Crit Care 22:236
2. Thille AW, Gacouin A, Coudroy R, Ehrmann S, Quenot JP, Nay MA, Guitton C, Contou D, Labro G, Reignier J, Pradel G, Beduneau G, Dangers L, Saccheri C, Prat G, Lacave G, Sedillot N, Terzi N, La Combe B, Mira JP, Romen A, Azais MA, Rouzé A, Devaquet J, Delbove A, Dres M, Bourenne J, Lautrette A, de Keizer J, Ragot S, Frat JP (2022) Spontaneous-breathing trials with pressure-support ventilation or a T-piece. N Engl J Med 2:2
3. Subirà C, Hernández G, Vázquez A, Rodríguez-García R, González-Castro A, García C, Rubio O, Ventura L, López A, de la Torre MC, Keough E, Arauzo V, Hermosa C, Sánchez C, Tizón A, Tenza E, Laborda C, Cabañes S, Lacueva V, Del Mar FM, Arnau A, Fernández R (2019) Effect of pressure support
vs t-piece ventilation strategies during spontaneous breathing trials on successful extubation among patients receiving mechanical ventilation: a randomized clinical trial. JAMA 321:2175–2182
4. Mahul M, Jung B, Galia F, Molinari N, de Jong A, Coisel Y, Vaschetto R, Matecki S, Chanques G, Brochard L, Jaber S (2016) Spontaneous breathing trial and post-extubation work of breathing in morbidly obese critically ill patients. Crit Care 20:346
5. Fossat G, Nay MA, Jacquier S, Desmalles E, Boulain T (2021) High-flow oxy- gen during spontaneous breathing trial for patients at high risk of weaning failure. Intensive Care Med 47:916–917
6. Fernandez MM, Gonzalez-Castro A, Magret M, Bouza MT, Ibanez M, Garcia C, Balerdi B, Mas A, Arauzo V, Anon JM, Ruiz F, Ferreres J, Tomas R, Alabert M, Tizon AI, Altaba S, Llamas N, Fernandez R (2017) Reconnection to mechani- cal ventilation for 1 h after a successful spontaneous breathing trial reduces reintubation in critically ill patients: a multicenter randomized controlled trial. Intensive Care Med 43:1660–1667
7. Zarrabian B, Wunsch H, Stelfox HT, Iwashyna TJ, Gershengorn HB (2022) Liberation from invasive mechanical ventilation with continued receipt of vasopressor infusions. Am J Respir Crit Care Med 205:1053–1063
8. Goudelin M, Champy P, Amiel JB, Evrard B, Fedou AL, Daix T, François B, Vignon P (2020) Left ventricular overloading identified by critical care echo- cardiography is key in weaning-induced pulmonary edema. Intensive Care Med 46:1371–1381
9. Dres M, de Abreu MG, Merdji H, Müller-Redetzky H, Dellweg D, Randerath WJ, Mortaza S, Jung B, Bruells C, Moerer O, Scharffenberg M, Jaber S, Besset S, Bitter T, Geise A, Heine A, Malfertheiner MV, Kortgen A, Benzaquen J, Nelson T, Uhrig A, Moenig O, Meziani F, Demoule A, Similowski T (2022) Ran- domized clinical study of temporary transvenous phrenic nerve stimulation in difficult-to-wean patients. Am J Respir Crit Care Med 205:1169–1178
10. Jaber S, Jung B, Chanques G, Bonnet F, Marret E (2009) Effects of steroids on reintubation and post-extubation stridor in adults: meta-analysis of randomised controlled trials. Crit Care 13:R49
11. Fernando SM, Tran A, Sadeghirad B, Burns KEA, Fan E, Brodie D, Munshi L, Goligher EC, Cook DJ, Fowler RA, Herridge MS, Cardinal P, Jaber S, Møller MH, Thille AW, Ferguson ND, Slutsky AS, Brochard LJ, Seely AJE, Rochwerg B (2022) Noninvasive respiratory support following extubation in critically ill adults: a systematic review and network meta-analysis. Intensive Care Med 48:137–147
12. Hernández G, Paredes I, Moran F, Buj M, Colinas L, Rodríguez ML, Velasco A, Rodríguez P, Pérez-Pedrero MJ, Suarez-Sipmann F, Canabal A, Cuena R, Blanch L, Roca O (2022) Effect of postextubation noninvasive ventilation with active humidification vs high-flow nasal cannula on reintubation in patients at very high risk for extubation failure: a randomized trial. Intensive Care Med 2:1–9
13. Thille AW, Coudroy R, Nay MA, Gacouin A, Decavèle M, Sonneville R, Beloncle F, Girault C, Dangers L, Lautrette A, Levrat Q, Rouzé A, Vivier E, Lascarrou JB, Ricard JD, Mekontso-Dessap A, Barberet G, Lebert C, Ehrmann S, Massri A, Bourenne J, Pradel G, Bailly P, Terzi N, Dellamonica J, Lacave G, Robert R, Frat JP, Ragot S (2022) Beneficial effects of noninvasive ventilation after extubation in obese or overweight patients: a post hoc analysis of a randomized clinical trial. Am J Respir Crit Care Med 205:440–449
14. De Jong A, Huguet H, Molinari N, Jaber S (2022) Non-invasive ventilation versus oxygen therapy after extubation in patients with obesity in intensive care units: the multicentre randomised EXTUB-OBESE study protocol. BMJ Open 12:e052712
15. Cinotti R, Mijangos JC, Pelosi P, Haenggi M, Gurjar M, Schultz MJ, Kaye C, Godoy DA, Alvarez P, Ioakeimidou A, Ueno Y, Badenes R, Suei Elbuzidi AA, Piagnerelli M, Elhadi M, Reza ST, Azab MA, McCredie V, Stevens RD, Digitale JC, Fong N, Asehnoune K (2022) Extubation in neurocritical care patients: the ENIO international prospective study. Intensive Care Med 48:1539–1550