

INTELLiVENT-ASV

目录

1	Closed loop ventilation mode in Intensive Care Unit: a randomized controlled clinical trial comparing the numbers of manual ventilator setting changes (重症监护室闭环通气模式: 一项比较手动呼吸机设置更改次数的随机对照临床试验)	3
2	Automated weaning from mechanical ventilation after off-pump coronary artery bypass grafting (脱泵冠状动脉搭桥术后机械通气自动撤机)	4
3	Closed-loop ventilation mode (IntelliVent-ASV) in intensive care unit: a randomized trial of ventilation delivered (重症监护室闭环通气模式 (IntelliVent-ASV): 一项对通气效果的随机试验)	5
4	Evaluation of fully automated ventilation: a randomized controlled study in post-cardiac surgery patients (全自动通气评估: 心脏手术后病人的随机对照研究)	6
5	A prospective comparison of the efficacy and safety of fully closed-loop control ventilation (Intellivent-ASV) with conventional ASV and SIMV modes (全闭环控制通气 (Intellivent-ASV) 与常规 ASV 及急性呼吸窘迫综合征模式疗效和安全性的前瞻性比较)	7
6	Fully automated closed-loop ventilation is safe and effective in post-cardiac surgery patients (全自动闭环通气对心脏手术后病人安全、有效的通气模式)	8
7	Prospective randomized crossover study of a new closed-loop control system versus pressure support during weaning from mechanical ventilation (机械通气撤机过程中新闭环控制系统与压力支持的前瞻性随机交叉研究)	9
8	Feasibility study on full closed-loop control ventilation (INTELLiVENT-ASV) in ICU patients with acute respiratory failure: a prospective observational comparative study (急性呼吸衰竭 ICU 病人全闭环控制通气 (INTELLiVENT-ASV) 可行性研究: 前瞻性观察比较研究)	10
9	Safety and efficacy of a fully closed-loop control ventilation (INTELLiVENT-ASV) in sedated ICU patients with acute respiratory failure: a prospective randomized crossover study (全闭环控制通气 (INTELLiVENT-ASV) 对急性呼吸衰竭 ICU 镇静治疗病人的安全性和疗效: 前瞻性随机交叉研究)	11
10	A rational framework for selecting modes of ventilation (用于通气模式选择的一种合理构架)	12
11	Adaptive support ventilation with and without end-tidal CO2 closed loop control versus conventional ventilation (适应性支持通气 (有/无呼气末二氧化碳闭环控制) 与常规通气的比较)	12
12	A pilot prospective study on closed loop controlled ventilation and oxygenation in ventilated children during the weaning phase. (对撤机阶段通气儿童闭环控制通气和氧合状态的初步前瞻性研究)	13
	其它文献	14

13	Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome (急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征病人的低潮气量通气与常规潮气量通气的比较)	14
14	Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with acute respiratory distress syndrome (急性呼吸窘迫综合征病人的高/低呼气末正压通气比较)	15
15	Conservative oxygen therapy in mechanically ventilated patients: a pilot before-and-after trial (机械通气病人的保守氧气疗法: 初步前后对照试验)	15
16	Optimal duration of a sustained inflation recruitment maneuver in ARDS patients (对急性呼吸窘迫综合征病人进行持续充气肺复张操作的最佳时长)	16
17	Higher vs lower positive end-expiratory pressure in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: systematic review and meta-analysis (急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征病人的高/低呼气末正压通气比较: 系统论述和 meta 分析)	16
18	BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients (用于成年病人紧急用氧的 BTS 指南)	17
19	Low mortality rate in adult respiratory distress syndrome using low-volume, pressure-limited ventilation with permissive hypercapnia: a prospective study (通过降低潮气量并限制压力的通气方式及允许性高碳酸血症降低成人呼吸窘迫综合征病人的死亡率: 前瞻性研究)	17
20	Bench-to-bedside review: hypercapnic acidosis in lung injury: from 'permissive' to 'therapeutic' (实验室到床旁的转化医学论述: 肺损伤中的高碳酸血性酸中毒: 从“允许性”到“治疗性”高碳酸血性酸中毒)	18
21	The work of breathing (呼吸做功)	19

Closed loop ventilation mode in Intensive Care Unit: a randomized controlled clinical trial comparing the numbers of manual ventilator setting changes (重症监护室闭环通气模式：一项比较手动呼吸机设置更改次数的随机对照临床试验)

Arnal JM, Garnero A, Novotni D, Corno G, Donati SY, Demory D, Quintana G, Ducros L, Laubscher T, Durand-Gasselín J

Minerva Anestesiologica 2018 January;84(1):58-67

PMID 28679200, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28679200>

实验设计	随机对照研究；INTELLiVENT-ASV 与常规模式(容量辅助控制+压力支持通气)
病人	60 名机械通气持续时间预期至少 48 小时的 ICU 病人
目的	比较手动呼吸机设置更改次数、动脉血气分析次数、镇静剂剂量及用户接受性
主要结果	INTELLiVENT-ASV 组较常规通气组每名受试者每 24 小时手动呼吸机设置更改次数更少 (5 [4-7] 对比 10 [7-17]; $p < 0.001$)。这两组的动脉血气分析次数和镇静剂剂量无显著差异。据护士和医生, INTELLiVENT-ASV 较常规通气显著更易使用。
结论	INTELLiVENT-ASV 较常规通气模式手动呼吸机设置更改次数减少, 动脉血气分析次数和镇静剂剂量相同, 而且更易于照顾者使用

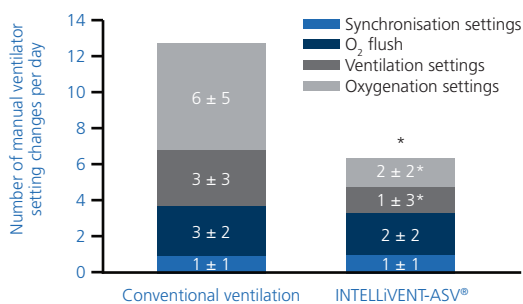
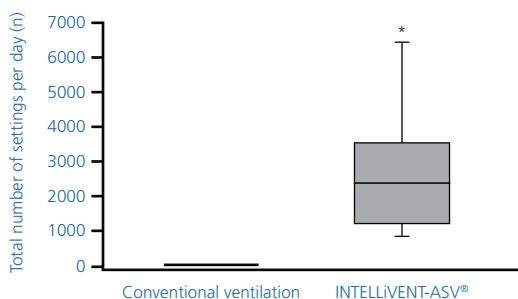


图 1: 根据研究分组, 每日手动呼吸机设置更改次数和呼吸机设置更改总次数



Automated weaning from mechanical ventilation after off-pump coronary artery bypass grafting (脱泵冠状动脉搭桥术后机械通气自动撤机)

Fot EV, Izotova NN, Yudina AS, Smetkin AA, Kuzkov VV, Kirov MY.

Front Med (Lausanne). 2017 Mar 21;4:31

PMID 28377920, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28377920>

实验设计 随机对照研究；具备快速撤机功能的 INTELLiVENT-ASV 与计划性撤机(同步间歇指令通气+压力支持通气)

病人 40 名脱泵冠状动脉搭桥术后病人

目的 比较机械通气的持续时间并评估安全性

主要结果 INTELLiVENT-ASV 要求 2 名病人更改一次设置，相比计划性撤机组每名病人需调整 7 (5-9) 次。INTELLiVENT-ASV 组不可接受的通气发生率和持续时间减少。INTELLiVENT-ASV 组较计划性撤机组尝试自主呼吸时 FiO2 显著更低：30 (30-35) 对比 40 (40-45)%。INTELLiVENT-ASV 组和计划性撤机组至气管拔管的时间无差异：分别为 193 (115-309) 与 197 (158-253) 分钟。

结论 INTELLiVENT-ASV 提供高保护性术后通气，减少医务人员的工作量，而且不会延长撤机时间

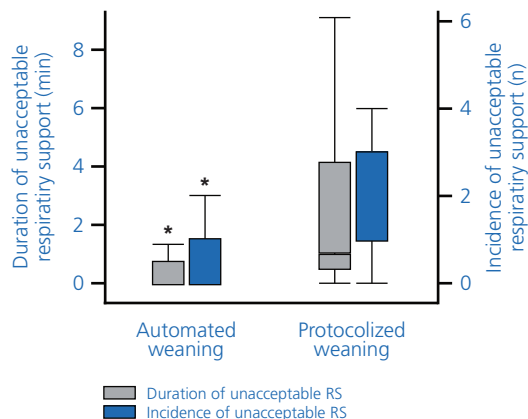


图 2: INTELLiVENT-ASV 组不可接受的通气发生率和持续时间减少

Closed-loop ventilation mode (IntelliVent-ASV) in intensive care unit: a randomized trial of ventilation delivered (重症监护室闭环通气模式 (IntelliVent-ASV): 一项对通气效果的随机试验)

Bialais E, Wittebole X, Vignaux L, Roeseler J, Wysocki M, Meyer J, Reychler G, Novotni D, Sottiaux T, Laterre PF, Hantson P

Minerva Anesthesiol. 2016 Jun;82(6):657-68

PMID 26957117, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26957117>

实验设计	随机对照研究, INTELLiVENT-ASV 与压力控制 (PCV) 及压力支持 (PSV)
病人	80 名至少通气 48 小时的 ICU 病人
目的	比较安全性、疗效及工作量
主要结果	两组的通气参数相似, 但 PEEP (INTELLiVENT-ASV 与常规通气的 PEEP 分别为 7 ± 4 cmH ₂ O 对比 6 ± 3 cmH ₂ O, $p = 0.028$) 和 PetCO ₂ (INTELLiVENT-ASV 与常规通气的 PetCO ₂ 分别为 36 ± 7 mmHg 对比 40 ± 8 mmHg, $p = 0.041$) 除外。对于除峰压以外的所有参数, INTELLiVENT-ASV 与常规通气的安全性相似。对于除 SpO ₂ 及潮气量以外的所有参数, 两个通气策略的疗效相当, 但其更多是在 INTELLiVENT-ASV 下达到最佳 (分别 $p = 0.005$ 及 $p = 0.016$)。相比常规通气, INTELLiVENT-ASV 需要更少的手动调节 ($p < 0.001$), 同时调节总数更高 ($p < 0.001$)。
结论	相比常规通气, INTELLiVENT-ASV 在输送安全且有效的通气量的同时需要更少的手动调节

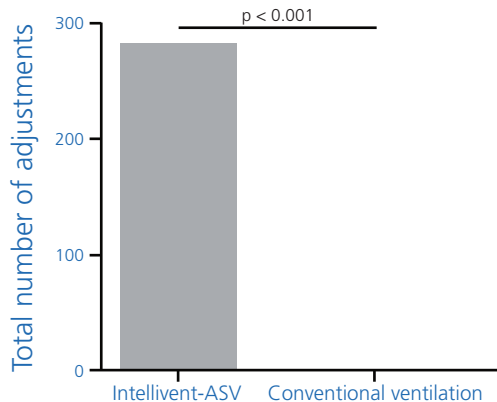


图 3: INTELLiVENT-ASV 的调节总数 (包括自动调节) 更高

Evaluation of fully automated ventilation: a randomized controlled study in post-cardiac surgery patients (全自动通气评估：心脏手术后病人的随机对照研究)

Lellouche F, Bouchard PA, Simard S, L'Her E, Wysocki M
Intensive Care Med. 2013 Mar;39(3):463-71
PMID 23338569, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23338569>

实验设计 INTELLiVENT-ASV 与容量控制+压力支持的随机对照研究

病人 60 名心脏手术后的病人

目的 测量潮气量“不可接受”范围内的通气时间

主要结果 在常规模式 (PV) 和 INTELLiVENT-ASV 模式下, 在预定义的最优、可接受和不可接受通气区间内的时间百分比分别为 12%、81%、7% 和 89.5%、10%、0.5% ($p < 0.001$)。PV 和 INTELLiVENT-ASV 期间的干预分别为 148 次和 5 次 ($p < 0.001$)。

结论 对于心脏手术后血液动力学稳定的病人, INTELLiVENT-ASV 很安全, 它减少了干预次数, 增加了最佳区间内的时间, 减少了不可接受区间内的时间

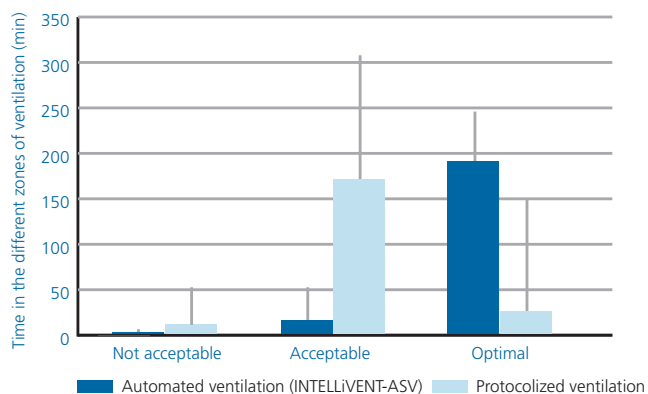


图 4: 与计划性通气相比, INTELLiVENT-ASV 可提供更优通气。计划性通气提供可接受的通气。

A prospective comparison of the efficacy and safety of fully closed-loop control ventilation (Intellivent-ASV) with conventional ASV and SIMV modes (全闭环控制通气 (Intellivent-ASV) 与常规 ASV 及急性呼吸窘迫综合征模式疗效和安全性的前瞻性比较)

Abutbul A, Svirin S, Zbedat W, Linton DM, van Heerden PV
S Afr J Crit Care. 2014 Aug;30(1):28-32

实验设计	前瞻性交叉研究
病人	20 名至少通气 24 小时的 ICU 病人
目的	比较 INTELLiVENT-ASV、ASV 和 SIMV 在通气及氧合参数、血气和血液动力学状况上的功效
主要结果	INTELLiVENT-ASV 自动选择更高的 PEEP 值 (7.6 ± 5 cmH ₂ O) 和更低的氧浓度值 ($35 \pm 70\%$)，而医师选择的 PEEP 值分别为 ASV (5.1 ± 2 cmH ₂ O) 和 SIMV (5.2 ± 2 cmH ₂ O)，氧浓度值分别为 ASV ($41 \pm 60\%$) 和 SIMV ($41 \pm 60\%$)。呼吸频率、潮气量、分钟通气量、吸气压、PO ₂ 和血液动力学状况无差异。ASV 中的 PCO ₂ 水平比 INTELLiVENT-ASV 和 SIMV 中的低。
结论	与 ASV 和急性呼吸窘迫综合征 (SIMV) 相比，INTELLiVENT-ASV 的氧合效率更高
注释	PO ₂ 相同而氧浓度较低时，由于 PEEP 较高，因此通气/灌注比值更佳，不会产生血液动力学后果

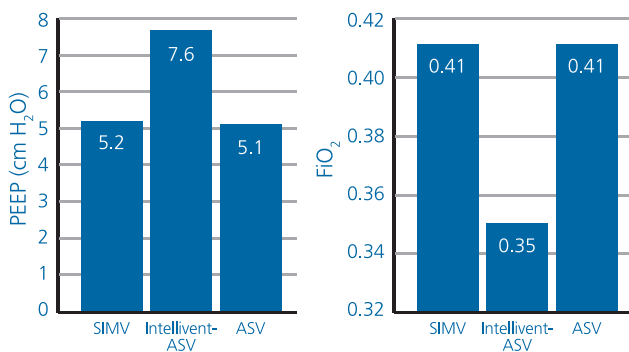


图 5: 与医师相比，INTELLiVENT-ASV 在 ASV 和 SIMV 中自动选择更高的 PEEP 值和更低的氧浓度值

Fully automated closed-loop ventilation is safe and effective in post-cardiac surgery patients (全自动闭环通气对心脏手术后病人安全、有效的通气模式)

Beijers AJ, Roos AN, Bindels AJ

Intensive Care Med. 2014 May;40(5):752-3

PMID 24577110, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24577110>

实验设计 前瞻性、比较、非劣性初步研究

病人 128 名低风险心脏手术后的病人

目的 比较 INTELLiVENT-ASV、ASV 和常规通气（压力控制和压力支持）的安全性和疗效

主要结果 无通气安全问题。 INTELLiVENT-ASV 组的交互次数低于其它组。机械通气、重新插管和去饱和时间无差异。

结论 INTELLiVENT-ASV 可安全、有效地用于心脏术后治疗，所需的交互少于常规模式。

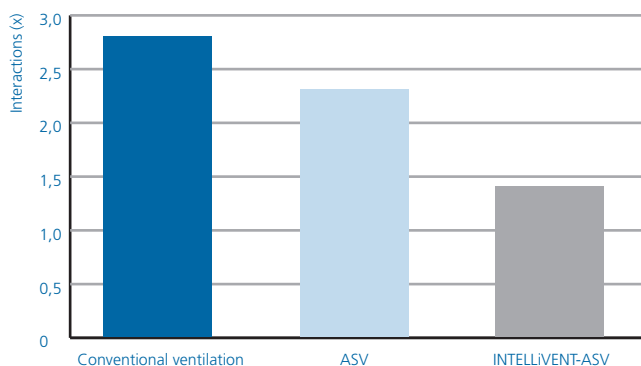


图 6: 与 ASV 或常规通气相比, INTELLiVENT-ASV 所需的手动设置较少

Prospective randomized crossover study of a new closed-loop control system versus pressure support during weaning from mechanical ventilation (机械通气撤机过程中新闭环控制系统与压力支持的前瞻性随机交叉研究)

Clavieras N, Wysocki M, Coisel Y, Galia F, Conseil M, Chanques G, Jung B, Arnal JM, Matecki S, Molinari N, Jaber S

Anesthesiology. 2013 Sep;119(3):631-41

PMID 23619172 , <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23619172>

实验设计 前瞻性、随机、单盲交叉研究。两个时段共 24 小时，随机采用压力支持通气 (PSV) 或 INTELLiVENT-ASV

病人 14 名撤机阶段中的病人

目的 评估氧合状态和通气参数的变化

主要结果 采用 INTELLiVENT-ASV 24 小时后，PaO₂/FiO₂ 比率从基线值 245 ± 75 大幅升至 294 ± 123。与采用 PSV 相比，采用 INTELLiVENT-ASV 后的吸气压力和呼气末正压的变化系数要大得多，前者分别为 6 [5-7]% 和 7 [5-10]%，后者分别为 16 [11-21]% 和 15 [7-23]。采用 INTELLiVENT-ASV 比采用 PSV 对吸气压力、呼气末正压和氧浓度的调节显著更为频繁。

结论 INTELLiVENT-ASV 改善了氧合状态，参数比采用 PSV 时有更大变化，主要体现在吸气压、PEEP 和氧浓度上。

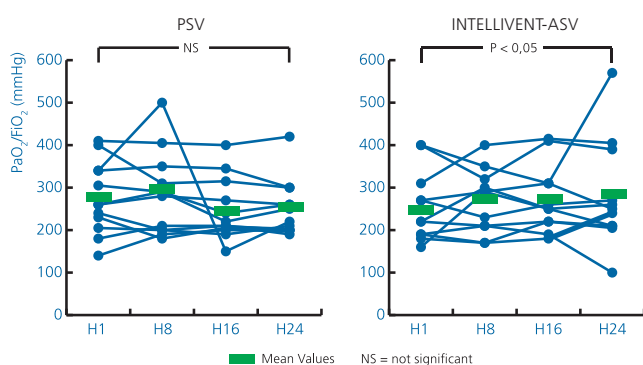


图 7: INTELLiVENT-ASV 改善了主动呼吸 ICU 病人的氧合状态。

Feasibility study on full closed-loop control ventilation (INTELLiVENT-ASV) in ICU patients with acute respiratory failure: a prospective observational comparative study (急性呼吸衰竭 ICU 病人全闭环控制通气 (INTELLiVENT-ASV) 可行性研究: 前瞻性观察比较研究)

Arnal JM, Garnero A, Novotni D, Demory D, Ducros L, Berric A, Donati SY, Corno G, Jaber S, Durand-Gasselín J

Crit Care. 2013 Sep 11;17(5):R196

PMID 24025234, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24025234>

实验设计	前瞻性观察比较可行性研究
病人	100 名随机选择的 ICU 病人
目的	比较三种肺状况（正常肺、ARDS 和 COPD）下 INTELLiVENT-ASV 自动选择的氧合状态和通气设置（被动及主动呼吸病人）
主要结果	无安全问题。在 95% 的总通气时间中采用了全自动通气。在被动呼吸病人中，正常肺、ARDS 及 COPD 病人之间的潮气量差异明显，分别为 8.1 (7.3-8.9) ml/kg PBW、7.5 (6.9-7.9) ml/kg PBW 和 9.9 (8.3-11.1) ml/kg PBW。被动呼吸 ARDS 病人的氧浓度和 PEEP 在统计学上高于被动呼吸正常肺病人，二者的氧浓度分别为 35 (33-47)% 和 30 (30-31)%，PEEP 分别为 11 (8-13) cmH2O 和 5 (5-6) cmH2O。2 名病人停用了通气控制器 1 天（减小二氧化碳梯度）。由于氧饱和度质量差，7 名病人（5 名休克，1 名低温治疗，1 名患严重慢性动脉疾病）停用了 PEEP 和氧浓度控制器 1 天。3 名病人（COPD、气胸和 ARDS 患者各一名）停用了 PEEP 控制器。1 名 COPD 病人（高氧血症）停用氧浓度控制器。
结论	INTELLiVENT-ASV 可安全用于随机选择的 ICU 通气病人。根据肺的状况，自动选择的氧合状态和通气设置有所不同。

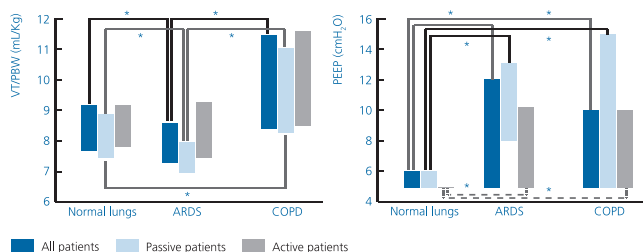


图 8: 在被动呼吸病人子组中，根据肺的状况，通气参数潮气量有所不同。但与通气驱动控制容量和呼吸频率一样，该通气参数在主动呼吸病人子组中无明显差异。对于所有（主动及被动呼吸）病人，根据肺的状况，氧合参数 PEEP 有所不同。

Safety and efficacy of a fully closed-loop control ventilation (INTELLiVENT-ASV) in sedated ICU patients with acute respiratory failure: a prospective randomized crossover study (全闭环控制通气 (INTELLiVENT-ASV) 对急性呼吸衰竭 ICU 镇静治疗病人的安全性和疗效: 前瞻性随机交叉研究)

Arnal JM, Wysocki M, Novotni D, Demory D, Lopez R, Donati S, Granier I, Corno G, Durand-Gasselini J

Intensive Care Med. 2012 May;38(5):781-7

PMID 22460854, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22460854>

实验设计	前瞻性随机交叉比较研究。两个时段共 2 小时，随机采用 ASV 或 INTELLiVENT-ASV
病人	50 名患急性呼吸窘迫综合征的 ICU 镇静治疗病人
目的	评估 INTELLiVENT-ASV 对被动呼吸病人的安全性和疗效
主要结果	无安全问题。与 ASV 相比，在 INTELLiVENT-ASV 过程中，分钟通气量从 7.6 (6.5-9.5) l/min 降至 6.8 (6.0-8.0) L/min，潮气量 (Vt) 从 8.3 (7.8-9.0) ml/kg PBW 降至 8.1 (7.7-8.6) ml/kg PBW。与 ASV 相比，在 INTELLiVENT-ASV 过程中，平台压从 24 (20-29) cmH2O 降至 20 (19-25) cmH2O，氧浓度从 40 (30-50)% 降至 30 (30-39)%。与 ASV 相比，在 INTELLiVENT-ASV 过程中，呼吸频率、吸气压和 PEEP 均有下降。除 PaCO2 外，呼吸力学和血气无差异，PaCO2 在 INTELLiVENT-ASV 过程中较高。
结论	INTELLiVENT-ASV 可安全用于患急性呼吸衰竭的被动呼吸病人

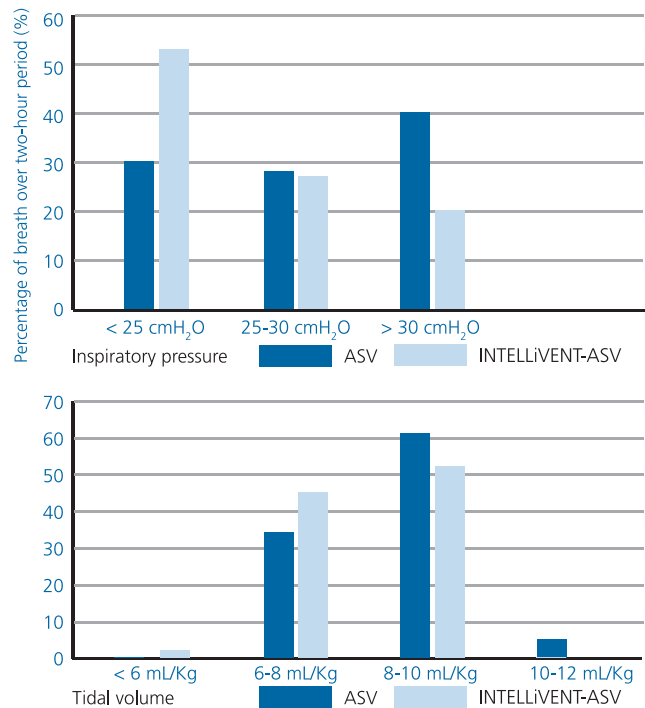


图 9: 与 ASV 相比，INTELLiVENT-ASV 降低了吸气压和 Vt

A rational framework for selecting modes of ventilation (用于通气模式选择的一种合理构架)

Mireles-Cabodevila E, Hatipoğlu U, Chatburn RL

Respir Care. 2013 Feb;58(2):348-66 Erratum in Respir Care. 2013 Apr;58(4):e51

PMID 22710796, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22710796>

实验设计	论述
病人	所有 ICU 病人
目的	阐述和比较通气模式
主要结果	INTELLiVENT-ASV 为 PC-IMV(OI, OI) [目-科(属、种)]: 压力控制、间歇指令通气、主要及次要呼吸目标的最优智能方案。
结论	就安全性(通气和氧合优化)、舒适度和撤机而言, INTELLiVENT-ASV 是所有模式中的首选。

Adaptive support ventilation with and without end-tidal CO2 closed loop control versus conventional ventilation (适应性支持通气(有/无呼气末二氧化碳闭环控制)与常规通气的比较)

Sulemanji DS, Marchese A, Wysocki M, Kacmarek RM

Intensive Care Med. 2013 Apr;39(4):703-10

PMID 23151992, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23151992>

实验设计	比较模拟研究
病人	肺模型
目的	比较 4 种临床情景下的压力控制(PC)、容量控制(VC)、ASV 和 ASV(带通气控制器): 正常肺、COPD、ARDS 和脑创伤; 两个关注点: 血碳酸和平台压(Pplat)
主要结果	在所有模式下, 正常肺、脑创伤及 COPD 病人的通气参数相似。对于 ARDS, ASV(带通气控制器)模式下的血碳酸(capnia)高于其它模式, ASV(带通气控制器)和 ASV 模式下的 Pplat 低于 VC 模式。
结论	PC、VC、ASV 和 ASV(带通气控制器)在大多数情况下作用相似。对于 ARDS 病人, 使用 ASV(带通气控制器), 通气更安全。

A pilot prospective study on closed loop controlled ventilation and oxygenation in ventilated children during the weaning phase. (对撤机阶段通气儿童闭环控制通气和氧合状态的初步前瞻性研究)

Jouvet P, Eddington A, Payen V, Bordessoule A, Emeriaud G, Gasco RL, Wysocki M

Crit Care. 2012 May 16;16(3):R85

PMID 22591622, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22591622>

实验设计	前瞻性观察安全研究（5 个时段）：PSV（压力支持）、ASV、ASV（带通气控制器）、INTELLiVENT-ASV 和 PSV。
病人	15 名体重大于 7 kg 的撤机阶段儿童
目的	按正常通气时间百分比评估安全性
主要结果	无不良反应。潮气量、呼吸频率、吸气压和分钟通气量在各模式下基本相同。各模式的正常通气时间百分比基本相同。PEEP 控制器需进一步调查研究。
结论	ASV（带通气控制器）和 INTELLiVENT-ASV 很安全，在绝大多数时候可保持儿童正常通气
注释	儿童病人中正常通气范围较大可能是导致各组结果相似的原因。

其它文献

Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome (急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征病人的低潮气量通气与常规潮气量通气的比较)

急性呼吸窘迫综合征网络

N Engl J Med. 2000 May 4;342(18):1301-8

PMID 10793162, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10793162>

实验设计	低潮气量 Vt (6 ml/kg) 及平台压 Pplat (30 cmH2O) 值与常规潮气量 Vt (12 ml/kg) 及平台压 Pplat (50 cmH2O) 值的多中心随机对照研究
病人	861 名急性呼吸窘迫综合征病人
目的	比较保护性通气和常规通气的临床结果
主要结果	低潮气量组的死亡率低于按常规潮气量治疗的病人组 (31.0 % 对比 39.8 %), 前 28 天中未使用呼吸机的天数多于后组 (12 ±11 对比 10 ±11)
结论	“ARDSNet 表”支持氧合控制器增大 PEEP 和 FiO2 的方法

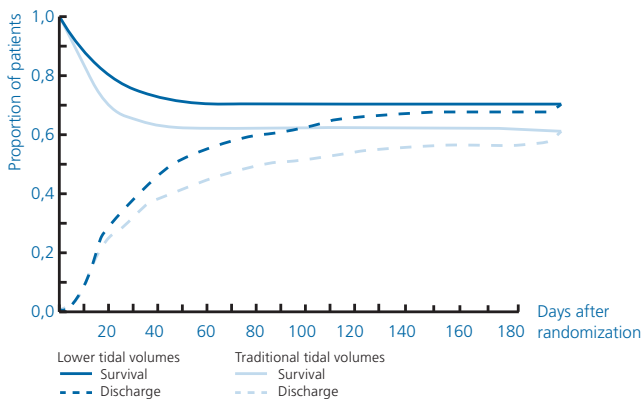


图 10: 低潮气量组的生存和出院概率均高于常规潮气量组。

Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with acute respiratory distress syndrome (急性呼吸窘迫综合征病人的高/低呼气末正压通气比较)

Brower RG, Lanken PN, MacIntyre N, Matthay MA, Morris A, Ancukiewicz M, Schoenfeld D, Thompson BT; National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network
N Engl J Med. 2004 Jul 22;351(4):327-36
PMID 15269312, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15269312>

实验设计	基于 PEEP 和 FiO ₂ 的不同预定组合表的高/低 PEEP 值的随机对照研究
病人	549 名急性呼吸窘迫综合征病人
目的	比较高/低 PEEP 值对临床结果的影响
主要结果	低 PEEP 组和高 PEEP 组的 PEEP 分别为 8 cmH ₂ O 和 13 cmH ₂ O。医院死亡率分别为 24.9% 和 27.5%。从第 1 天至第 28 天，低 PEEP 组和高 PEEP 组未进行辅助呼吸的平均天数分别为 14.5 ±10.4 天和 13.8 ±10.6 天。
结论	本研究支持氧合控制器利用高 PEEP-FiO ₂ 表减少治疗
注释	PEEP 未根据肺复张设置。但是，对于肺复张可能性较低的病人，高 PEEP 有负面影响，而对于肺复张可能性较高的病人，低 PEEP 会造成危害。

Conservative oxygen therapy in mechanically ventilated patients: a pilot before-and-after trial (机械通气病人的保守氧气疗法：初步前后对照试验)

Suzuki S, Eastwood GM, Glassford NJ, Peck L, Young H, Garcia-Alvarez M, Schneider AG, Bellomo R
Crit Care Med. 2014 Jun;42(6):1414-22
PMID 24561566, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24561566>

实验设计	前后对照研究
病人	108 名通气 48 小时以上的 ICU 病人
目的	比较两个氧合目标：1. 由医师规定，2. 氧饱和度 = 90-92%
主要结果	在“氧饱和度 = 90-92%”期间，氧饱和度、PaO ₂ 和 FiO ₂ 低于“规定目标”期间的相应值（两个期间的值分别为 95.5%、83 torr、0.27 对比 98.4%、107 torr、0.40）。“氧饱和度 = 90-92%”使给氧总量减少了三分之二（16 L 降至 5 L；p < 0.001）。两个期间的 PaO ₂ /FiO ₂ 比率相似。生化结果或临床结果无差异
结论	氧合目标“氧饱和度 = 90-92%”对于机械通气 ICU 病人是可靠和安全的，且减少了耗氧量。

Optimal duration of a sustained inflation recruitment maneuver in ARDS patients (对急性呼吸窘迫综合征病人进行持续充气肺复张操作的最佳时长)

Arnal JM, Paquet J, Wysocki M, Demory D, Donati S, Granier I, Corno G, Durand-Gasselín J
Intensive Care Med. 2011 Oct;37(10):1588-94
PMID 21858522, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21858522>

实验设计	前瞻性研究
病人	50 名急性呼吸窘迫综合征病人
目的	对持续充气肺复张操作期间的肺复张动力学和血液动力学状态进行测量
主要结果	时间常数为 2.3 ± 1.3 秒 = 大多数肺复张发生在开始 10 秒。血流动力学状态可维持 10 秒，然后会显著下降。
结论	对于早发性急性呼吸窘迫综合征病人，持续充气肺复张操作(RM)10 秒是充分而安全的。支持用于自动肺复张的方法

Higher vs lower positive end-expiratory pressure in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: systematic review and meta-analysis (急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征病人的高/低呼气末正压通气比较: 系统论述和 meta 分析)

Briel M, Meade M, Mercat A, Brower RG, Talmor D, Walter SD, Slutsky AS, Pullenayegum E, Zhou Q, Cook D, Brochard L, Richard JC, Lamontagne F, Bhatnagar N, Stewart TE, Guyatt G
JAMA. 2010 Mar 3;303(9):865-73
PMID 20197533, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20197533>

实验设计	Meta 分析
病人	2299 名急性呼吸窘迫综合征病人，3 次试验
目的	评估高/低 PEEP 与病人结果的关联性
主要结果	高 PEEP 组和低 PEEP 组病人的死亡率分别为 32.9% 和 35.2% (调整后的相对风险 = 0.94; 95% 置信区间 [CI], 0.86-1.04)
结论	PEEP 越高，急性呼吸窘迫综合征病人的生存率越高。此开放肺概念支持氧合控制器对 PEEP 和 FiO ₂ 的降低方法

BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients (用于成年病人紧急用氧的 BTS 指南)

O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG; British Thoracic Society
Thorax. 2008 Oct;63 Suppl 6:vi1-68
PMID 18838559, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18838559>

实验设计	指南
病人	危重病人
目的	总结氧浓度医嘱
结论	除患有慢性高碳酸血症 88-92% 的病人外, 目标氧饱和度为 94-98%。支持氧合控制器利用氧饱和度目标

Low mortality rate in adult respiratory distress syndrome using low-volume, pressure-limited ventilation with permissive hypercapnia: a prospective study (通过降低潮气量并限制压力的通气方式及允许性高碳酸血症降低成人呼吸窘迫综合征病人的死亡率: 前瞻性研究)

Hickling KG, Walsh J, Henderson S, Jackson R
Crit Care Med. 1994 Oct;22(10):1568-78
PMID 7924367, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7924367>

实验设计	限制吸气峰压和使用低潮气量的通气管管理的前瞻性描述研究
病人	53 名严重急性呼吸窘迫综合征病人
目的	评价通过减少肺局部过度膨胀和允许性高碳酸血症对患严重成人呼吸性窘迫综合征的病人进行管理的结果
主要结果	平均最大 PaCO ₂ 值为 66.5 mmHg (范围: 38-158 mmHg), 平均动脉 pH 值为 7.23 (范围: 6.79-7.45)。医院死亡率明显低于基于 APACHE II 评分的预计值 (26.4% 对比 53.3%, p = 0.004), 即使在考虑高碳酸血症性酸中毒影响对后者进行修正后 (26.4% 对比 51.1%)。死亡率随器官衰竭数量的增加而升高: 衰竭数量 ≥ 4, 死亡率为 43%; 衰竭数量 ≤ 3, 死亡率为 20.5%; 如果仅呼吸衰竭, 死亡率为 6.6%。
结论	支持吸气压高于 25 cmH ₂ O 时通气控制器采用的允许性高碳酸血症概念

Bench-to-bedside review: hypercapnic acidosis in lung injury: from 'permissive' to 'therapeutic' (实验室到床旁的转化医学论述: 肺损伤中的高碳酸血性酸中毒: 从“允许性”到“治疗性”高碳酸血性酸中毒)

Ijland MM, Heunks LM, van der Hoeven JG

Crit Care. 2010;14(6):237

PMID 21067531, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21067531>

实验设计 论述

结论 阐述允许性高碳酸血症的生理病理和效用

The work of breathing (呼吸做功)

OTIS AB

Physiol Rev. 1954 Jul;34(3):449-58

PMID 13185751, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13185751>

实验设计

生理研究

结论

支持按最小呼吸功原则选择潮气量-呼吸频率 (Vt-RR) 组合的 ASV 原则

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

☎ +41 58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com