

适应性支持通气 (ASV)

目录

1	A randomized controlled trial comparing the ventilation duration between Adaptive Support Ventilation and Pressure Assist/Control Ventilation in medical patients in the ICU (ICU 内科病人适应性支持通气时间与压力辅助/控制通气时间比较的随机对照试验) ..	4
2	Adaptive support ventilation for faster weaning in COPD: a randomised controlled trial (适应性支持通气用于 COPD 病人更快撤机: 随机对照试验)	5
3	Adaptive support ventilation for fast tracheal extubation after cardiac surgery: a randomized controlled study (适应性支持通气用于心脏手术后快速气管拔管: 随机对照研究)	6
4	A randomized controlled trial of adaptive support ventilation mode to wean patients after fast-track cardiac valvular surgery (快通道心脏瓣膜手术后病人撤机过程中适应性支持通气模式的随机对照试验)	7
5	Adaptive Support Ventilation versus Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation with Pressure Support in weaning patients after orthotopic liver transplantation (原位肝移植术后病人撤机过程中适应性支持通气与同步间歇指令通气辅以压力支持的比较)	7
6	Randomized controlled trial comparing adaptive-support ventilation with pressure-regulated volume-controlled ventilation with automode in weaning patients after cardiac surgery (心脏手术后病人撤机过程中适应性支持通气与带自动模式的压力调节容量控制通气比较的随机对照试验)	8
7	Automatic "respirator/weaning" with adaptive support ventilation: the effect on duration of endotracheal intubation and patient management (采用适应性支持通气的自动“呼吸机/撤机”: 对气管内插管时间和病人管理的影响)	8
8	Effects of implementing adaptive support ventilation in a medical intensive care unit (内科重症监护室中实施适应性支持通气的效用)	9
9	Adaptive support ventilation for complete ventilatory support in ARDS: a pilot randomized controlled trial (适应性支持通气用于 ARDS 完全通气支持: 初步随机对照试验)	10
10	Human versus Computer Controlled Selection of Ventilator Settings: An Evaluation of Adaptive Support Ventilation and Mid-Frequency Ventilation (呼吸机设置的人工选择与计算机控制选择比较: 适应性支持通气和中频通气的评估)	11
11	Adaptive support ventilation versus conventional ventilation for total ventilatory support in acute respiratory failure (急性呼吸衰竭中适应性支持通气与常规通气(完全通气支持)的比较)	12
12	Automatic selection of breathing pattern using adaptive support ventilation (利用适应性支持通气自动选择呼吸形式)	13
13	A randomized controlled trial of 2 protocols for weaning cardiac surgical patients receiving adaptive support ventilation (接受适应性支持通气的的心脏手术病人 2 个撤机方案的随机对照试验)	14

14	Comparing the effects of adaptive support ventilation and synchronized intermittent mandatory ventilation on intubation duration and hospital stay after coronary artery bypass graft surgery (比较适应性支持通气与同步间歇指令通气对冠状动脉搭桥术后病人插管时间及住院时间的影响)	14
15	Intelligent ventilation in the intensive care unit (重症监护室的智能通气)	15
16	Adaptive support and pressure support ventilation behavior in response to increased ventilatory demand (通气需求增加时适应性支持和压力支持通气的响应特性)	15
17	Determinants of tidal volumes with adaptive support ventilation: a multicentre observational study (采用适应性支持通气时潮气量的决定因素: 多中心观察研究)	16
18	Evaluation of adaptive support ventilation in paralysed patients and in lung model (评估瘫痪病人及肺模型中的适应性支持通气)	16
19	Clinical experience with adaptive support ventilation for fast-track cardiac surgery (适应性支持通气用于快通道心脏手术的临床经验)	17
20	Patient-ventilator interactions during partial ventilatory support: a preliminary study comparing the effects of adaptive support ventilation with synchronized intermittent mandatory ventilation plus inspiratory pressure support (部分通气支持过程中病人与呼吸机的人机交互: 适应性支持通气与同步间歇指令通气(辅以吸气压力支持)效用比较的初步研究)	17
21	Automatic weaning from mechanical ventilation using an adaptive lung ventilation controller (利用适应性肺通气控制器实施机械通气自动撤机)	18
22	Effects of adaptive support ventilation and synchronized intermittent mandatory ventilation on peripheral circulation and blood gas markers of COPD patients with respiratory failure (适应性支持通气和同步间歇指令通气对呼吸衰竭 COPD 病人外周循环及血气指标的影响)	18
23	Comparison of 3 modes of automated weaning from mechanical ventilation: a bench study (机械通气三种自动撤机模式比较: 实验室研究)	19
24	Correlation between the %MinVol setting and work of breathing during adaptive support ventilation in patients with respiratory failure (呼吸衰竭病人适应性支持通气过程中 %MinVol 设置与呼吸做功的相关性)	19
25	Adaptive support ventilation prevents ventilator-induced diaphragmatic dysfunction in piglet: an in vivo and in vitro study (适应性支持通气预防小猪呼吸机相关性膈肌功能障碍: 体内外研究)	20
26	Adaptive support ventilation: an appropriate mechanical ventilation strategy for acute respiratory distress syndrome? (适应性支持通气: 一种适用于急性呼吸窘迫综合征的机械通气策略?)	20

27	A comparison of adaptive Support Ventilation (ASV) and Conventional Volume-Controlled Ventilation on Respiratory Mechanics in Acute Lung Injury/ARDS (急性肺损伤/ARDS中适应性支持通气 (ASV) 与常规容量控制通气对呼吸力学的影响比较)	21
28	Adaptive support ventilation for gynaecological laparoscopic surgery in Trendelenburg position: bringing ICU modes of mechanical ventilation to the operating room (适应性支持通气用于 Trendelenburg 截石位体位妇科腹腔镜手术: 将 ICU 机械通气模式引入手术室) .	21
29	Adaptive Support Ventilation as the sole mode of ventilatory support in chronically ventilated patients (适应性支持通气作为长期通气病人的唯一通气支持模式)	22
30	Adaptive lung ventilation (ALV) during anesthesia for pulmonary surgery: automatic response to transitions to and from one-lung ventilation (适应性肺通气 (ALV) 用于肺手术麻醉: 自动响应单肺通气的转换)	22
31	Continuous use of an adaptive lung ventilation controller in critically ill patients in a multi-disciplinary intensive care unit (适应性肺通气控制器在跨学科重症监护室危重病人中的持续使用)	23
32	Automatic selection of tidal volume, respiratory frequency and minute ventilation in intubated ICU patients as start up procedure for closed-loop controlled ventilation (将自动选择 ICU 插管病人潮气量、呼吸频率和分钟通气量作为闭环控制通气的启动程序)	23
	其它文献	24
33	Adaptive support ventilation (适应性支持通气)	24
34	The work of breathing (呼吸做功)	24
35	Automated versus non-automated weaning for reducing the duration of mechanical ventilation for critically ill adults and children (自动撤机与非自动撤机在减少危重成人及儿童病人机械通气时间方面的效用比较)	24
36	Adaptive support ventilation: State of the art review (适应性支持通气: 最新论述)	25
37	Closed loop mechanical ventilation (闭环机械通气)	26

A randomized controlled trial comparing the ventilation duration between Adaptive Support Ventilation and Pressure Assist/Control Ventilation in medical patients in the ICU (ICU 内科病人适应性支持通气时间与压力辅助/控制通气时间比较的随机对照试验)

Kirakli C, Naz I, Ediboglu O, Tatar D, Budak A, Tellioglu E

Chest.2015 Mar 5. [Epub ahead of print]

PMID 25742308, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25742308>

实验设计 ASV 与压力辅助控制通气的随机对照试验

病人 229 名内科 ICU 病人（从插管到拔管）

目的 比较机械通气时间、撤机时间、手动设置次数和撤机成功率

主要结果 ASV 组的总机械通气时间明显更短，平均值（5 [2-6] 天 vs 4 [3-9] 天）。ASV 组的撤机前机械通气时间和撤机时间明显更短，平均值（分别为 84 [43-94] 小时 vs 126 [61-165] 小时；2 [2-2] 小时 vs 44 [2-80] 小时）。要达到期望的 pH 和 PaCO₂ 值，ASV 所需的手动设置更少。ASV 组病人的一次成功拔管人数明显更多。两组的撤机成功率和 28 天死亡率相当。

结论 ASV 缩短了总机械通气时间和撤机时间，且所需的呼吸机手动设置更少。

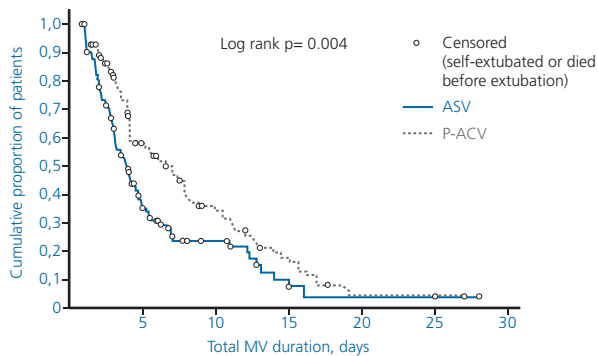


图 1: 与压力辅助/控制通气相比，ASV 缩短了总机械通气时间

Adaptive support ventilation for faster weaning in COPD: a randomised controlled trial (适应性支持通气用于 COPD 病人更快撤机：随机对照试验)

Kirakli C, Ozdemir I, Ucar ZZ, Cimen P, Kepil S, Ozkan SA

Eur Respir J. 2011 Oct;38(4):774-80

PMID 21406514, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21406514>

实验设计	ASV 与 PS 的随机对照试验
病人	97 名 COPD 病人
目的	比较撤机时间
主要结果	ASV 的撤机时间短于 PS (24 小时 vs 72 小时, $p=0.041$)，但成功率相当 (ASV 为 35/49, PS 为 33/48)
结论	ASV 在 COPD 病人撤机中的效率高于 PS。

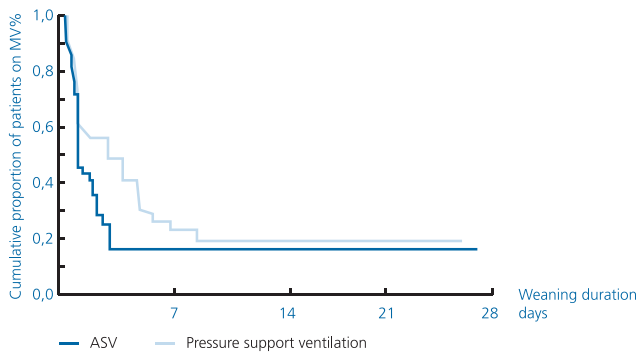


图 2: ASV 组病人拔管更早。

Adaptive support ventilation for fast tracheal extubation after cardiac surgery: a randomized controlled study (适应性支持通气用于心脏手术后快速气管拔管: 随机对照研究)

Sulzer CF, Chioloro R, Chassot PG, Mueller XM, Revelly JP

Anesthesiology. 2001 Dec;95(6):1339-45

PMID 11748389, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11748389>

实验设计 三个阶段中 ASV 与 SIMV-PS (支持减少) 的随机对照试验

病人 36 名快通道心脏手术冠状动脉搭桥后病人

目的 证明基于 ASV 的撤机方案可缩短插管时间

主要结果 ASV 组的插管时间更短 (3.2 [2.5-4.6] vs 4.1 [3.1-8.6] 小时; $p < 0.02$)。ASV 组的动脉血气更少。快通道手术成功率更高。

结论 基于 ASV 的撤机方案是可行的, 它加快了气管拔管, 简化了快通道心脏手术后的通气管理。

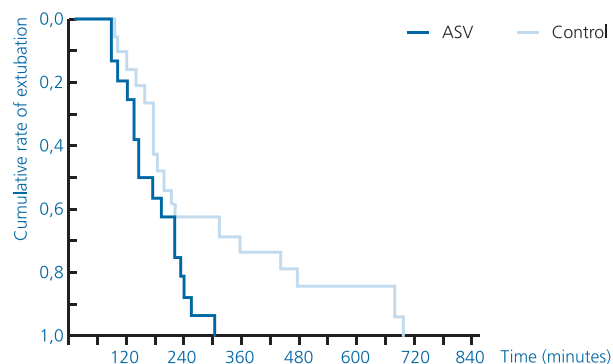


图 3: ASV 组病人比对照组病人更早拔管。

A randomized controlled trial of adaptive support ventilation mode to wean patients after fast-track cardiac valvular surgery (快通道心脏瓣膜手术后病人撤机过程中适应性支持通气模式的随机对照试验)

Zhu F, Gomersall CD, Ng SK, Underwood MJ, Lee A

Anesthesiology. 2015 Apr;122(4):832-40

PMID 25569810, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25569810>

实验设计	ASV 与医师指导撤机的随机对照试验
病人	68 名快通道心脏瓣膜手术后病人
目的	比较机械通气时间
主要结果	ASV 组的通气时间短于对照组，分别为 3.4 [2.3 至 4.9] 小时和 5.7 [3.6 至 8.2] 小时 (p = 0.013)。ASV 减少了呼吸机的手动更改和报警，并降低了气道压力。
结论	ASV 缩短了快通道心脏瓣膜手术后的机械通气时间，减少了呼吸机的手动更改和报警次数。

Adaptive Support Ventilation versus Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation with Pressure Support in weaning patients after orthotopic liver transplantation (原位肝移植术后病人撤机过程中适应性支持通气与同步间歇指令通气辅以压力支持的比较)

Celli P, Privato E, Ianni S, Babetto C, D' Arena C, Guglielmo N, Maldarelli F, Paglialonga G, Rossi M, Berloco PB, Ruberto F, Pugliese F

Transplant Proc. 2014 Aug 20 [Epub ahead of print]

PMID 25150607, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25150607>

实验设计	ASV 与 SIMV 辅以压力支持的随机对照试验
病人	20 名原位肝移植快通道手术后的病人
目的	比较两种模式的插管时间、手动设置次数、气道压力 (Paw) 过高时段和血气分析
主要结果	ASV 组的插管时间短于 SIMV 组 (153 ±22 vs 90 ±13 分钟, p = 0.05)。SIMV 组的设置更改次数多于 ASV 组 (6 ±2 vs 1.5 ±1; p = 0.003)。SIMV 组中被动呼吸病人的峰值压力 (气道峰压) 更高。SIMV 组中被动呼吸病人的 Paw 过高报警更频繁。两组的 pH、PaCO ₂ 和 PaO ₂ 无显著差异。
结论	ASV 的撤机时间更优，且简化了呼吸管理。

Randomized controlled trial comparing adaptive-support ventilation with pressure-regulated volume-controlled ventilation with automode in weaning patients after cardiac surgery (心脏手术后病人撤机过程中适应性支持通气与带自动模式的压力调节容量控制通气比较的随机对照试验)

Gruber PC, Gomersall CD, Leung P, Joynt GM, Ng SK, Ho KM, Underwood MJ
Anesthesiology. 2008 Jul;109(1):81-7
PMID 18580176, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18580176>

实验设计	三个阶段（控制通气、辅助通气和 T 型管试验）中 ASV 与 PRVC 的随机对照试验
病人	48 名无并发症的冠状动脉搭桥手术后病人
目的	评估插管时间、机械通气时间、动脉血气数值和呼吸机设置更改次数
主要结果	ASV 组的插管时间和机械通气时间均短于 PRVC 组（分别为 300 [205-365] vs 540 [462-580] 分钟； $p < 0.05$ ；165 [120-195] vs 480 [360-510] 分钟； $p < 0.05$ ）。动脉血气数值和设置更改次数无差异。
结论	在心脏手术后，相比于 PRVC，ASV 可更早拔管，且不增加临床医生干预次数。

Automatic “respirator/weaning” with adaptive support ventilation: the effect on duration of endotracheal intubation and patient management (采用适应性支持通气的自动“呼吸机/撤机”：对气管内插管时间和病人管理的影响)

Petter AH, Chioléro RL, Cassina T, Chassot PG, Müller XM, Revelly JP
Anesth Analg. 2003 Dec;97(6):1743-50
PMID 14633553, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14633553>

实验设计	快通道心脏手术后 ASV 与 SIMV-PS 的随机对照试验。三个阶段：控制通气、支持通气和 SBT。
病人	34 名无并发症的心脏手术病人
目的	评估 ASV 对呼吸机管理的效用及其执行撤机的能力
主要结果	与 SIMV-PS 相比，ASV 所需的呼吸机设置操作更少（每个病人 2.4 ± 0.7 vs 4.0 ± 0.8 次操作； $p < 0.05$ ），产生的吸气压力过高报警更少（ 0.7 ± 2.4 vs 2.9 ± 3.0 ； $p < 0.05$ ）。机械通气时间和 ICU 入住时间无差异。
结论	ASV 产生的结果与对照组相似，但所需的操作更少：可简化心脏手术后病人的管理。
注释	本研究中，分钟通气量设置维持在 100%。进一步减小该参数可能会使病人更快过渡到自主呼吸。

Effects of implementing adaptive support ventilation in a medical intensive care unit (内科重症监护室中实施适应性支持通气的效用)

Chen CW, Wu CP, Dai YL, Perng WC, Chian CF, Su WL, Huang YC

Respir Care. 2011 Jul;56(7):976-83

PMID 21352661, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21352661>

实验设计	ASV 实施前 6 个月的前/后对照研究
病人	70 名通气前 (SIMV-PS) 病人和 79 名 ASV 通气病人 (内科 ICU)
目的	评估病人急性呼吸衰竭恢复过程中 ASV 的效用。
主要结果	在 ASV 组中, 20% 的病人在 1 天内完成拔管准备, 而其它组仅有 4%。ASV 组病人在 3 周内不使用机械通气的可能性更高。ASV 组中的拔管准备时间要短 2 天。
结论	ASV 可对拔管准备进行早期识别, 缩短撤机时间。

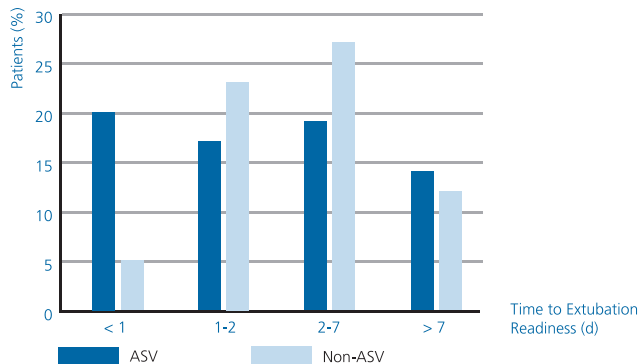


图 4: 与常规通气相比, ASV 减少了拔管准备时间。

Adaptive support ventilation for complete ventilatory support in ARDS: a pilot randomized controlled trial (适应性支持通气用于 ARDS 完全通气支持: 初步随机对照试验)

Agarwal R, Srinivasan A, Aggarwal AN, Gupta D

Respirology. 2013 Oct;18(7):1108-1

PMID 23711230, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23711230>

实验设计	ASV 与 VC 的初步随机对照试验
病人	48 名 ARDS 病人
目的	比较结果
主要结果	两组的机械通气时间 (VC 为 6 天, ASV 为 5 天, $p=0.51$)、ICU 入住时间 (VC 为 9 天, ASV 为 8 天, $p=0.9$)、住院时间 (VC 为 11 天, ASV 为 11 天, $p=0.97$)、镇静剂剂量、易用性和动脉血气数值均相似。头七天的 V_t 介于 6 ml/kg 和 7 ml/kg 之间。
结论	ASV 对 ARDS 病人有用, 产生的结果与 VC 相同。
注释	本研究的样本大小不足以证明 ASV 可缩短机械通气时间 (要进行比较, ARDSnet 试验中需有 861 名病人), 但 ASV 组的机械通气时间和 ICU 入住时间有轻微减少。

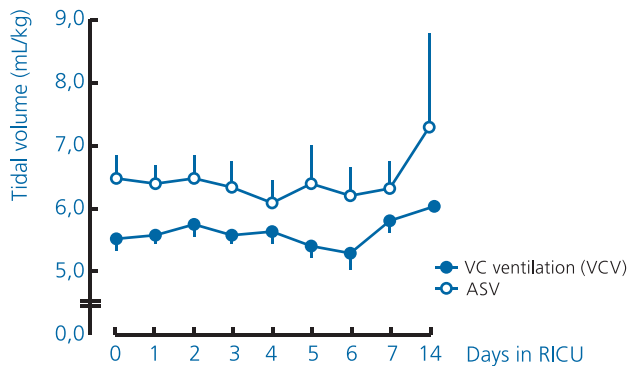


图 5: ASV 的潮气量介于 6 ml/kg 和 7 ml/kg 之间。

Human versus Computer Controlled Selection of Ventilator Settings: An Evaluation of Adaptive Support Ventilation and Mid-Frequency Ventilation (呼吸机设置的人工选择与计算机控制选择比较：适应性支持通气和中频通气的评估)

Mireles-Cabodevila E, Diaz-Guzman E, Arroliga AC, Chatburn RL
Crit Care Res Pract. 2012 Sep;2012:204314
PMID 23119152, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23119152>

实验设计 比较模拟研究

病人 肺模拟器：正常肺、ARDS、肥胖症、COPD 和哮喘。

目的 比较自动设定值和测量推导值

主要结果 对于正常肺、ARDS、肥胖症和 COPD，ASV 与临床医生选择的 V_t 之间的差异可忽略不计（-0.9 ml 至 0.7 ml）。对于哮喘，ASV 选择的 V_t 比临床医生选择的 V_t 多 3.9 ml。

结论 在各种情况下（哮喘除外），由 ASV 和临床医生选择的呼吸机设置之间几乎无差异。

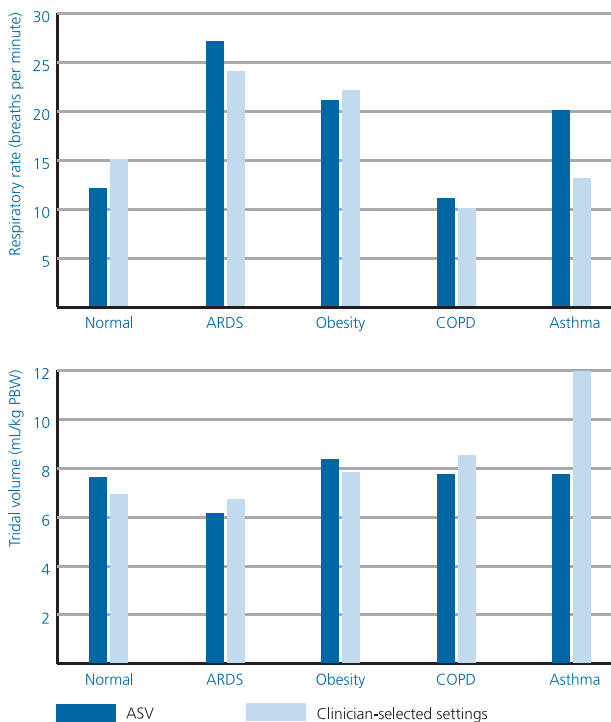


图 6: 测量值与 ASV 设定值之间的唯一临床相关差异是哮喘持续状态中 V_t 更高（但差异不明显）。增大 V_t 会减小 RR，从而避免动态过度充气。

Adaptive support ventilation versus conventional ventilation for total ventilatory support in acute respiratory failure (急性呼吸衰竭中适应性支持通气与常规通气(完全通气支持)的比较)

Iotti GA, Polito A, Belliato M, Pasero D, Beduneau G, Wysocki M, Brunner JX, Braschi A, Brochard L, Mancebo J, Ranieri VM, Richard JC, Slutsky AS

Intensive Care Med. 2010 Aug;36(8):1371-9

PMID 20502870, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20502870>

实验设计 前瞻性多中心(六间欧洲 ICU)交叉研究(VC/PC 切换为 ASV, isoMV 持续 30 分钟,必要时 30 分钟以上以获得 isoPaCO₂)

病人 88 名病人,分为 3 组:22 名正常肺病人,36 名呼吸道狭窄病人,30 名呼吸道阻塞病人

目的 比较 ASV 与 VC 或 PC 对被动呼吸病人的短期效用

主要结果 MV 相同时,采用 ASV 时的 PaCO₂ 低于采用控制通气时的 PaCO₂。PaCO₂ 相同时,采用 ASV 时的 MV 低于采用控制通气时的 MV。ASV 期间的吸气功较小。V_t-RR 组合随组别不同而变化:呼吸道狭窄病人的 V_t 较低,呼吸道阻塞病人的 T_{exp} 较长

结论 ASV 的通气效用优于常规模式

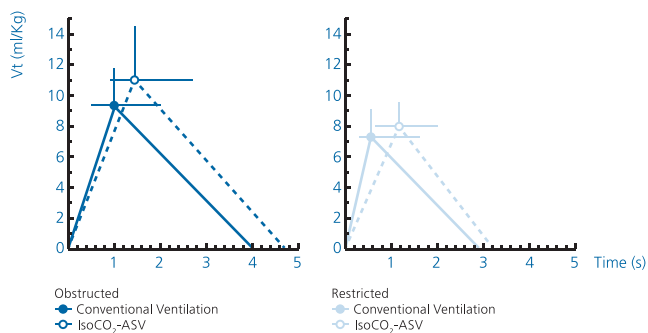


图 7: ASV 的通气模式不同于常规通气。对于呼吸道阻塞病人, ASV 比常规通气更有效, V_t 更高, RR 更低。对于呼吸道狭窄病人, ASV 降低了 RR。

Automatic selection of breathing pattern using adaptive support ventilation (利用适应性支持通气自动选择呼吸形式)

Arnal JM, Wysocki M, Nafati C, Donati S, Granier I, Corno G, Durand-Gasselín J
Intensive Care Med. 2008 Jan;34(1):75-81.
PMID 17846747, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17846747>

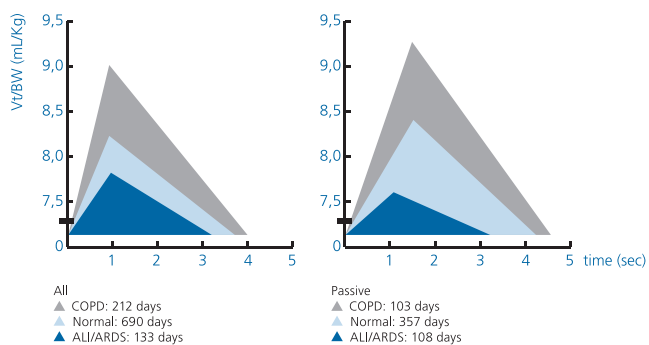
实验设计 前瞻性观察队列研究

病人 243 名 ICU 病人

目的 比较五种肺状况（正常肺、ARDS、COPD、胸壁僵硬和急性呼吸衰竭）下 ASV 自动确定的设置。

主要结果 在被动通气期间， V_t -RR 组合随肺状况的不同而不同。被动正常通气期间的 V_t (8.3 ml/kg PBW) 低于被动 COPD 期间 (9.3 ml/kg PBW)，但高于被动 ALI/ARDS 期间 (7.6 ml/kg PBW, $p < 0.05$)。被动正常通气期间的 RR (14/min) 低于被动 ALI/ARDS 期间 (18/min)。

结论 在被动通气期间，ASV 根据呼吸力学自动选择了不同的 V_t -RR 组合。



A randomized controlled trial of 2 protocols for weaning cardiac surgical patients receiving adaptive support ventilation (接受适应性支持通气的心脏手术病人 2 个撤机方案的随机对照试验)

Tam MK, Wong WT, Gomersall CD, Tian Q, Ng SK, Leung CC, Underwood MJ
J Crit Care. 2016 Jun;33:163-8
PMID 27006266, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27006266>

实验设计	随机对照非盲研究
病人	52 名接受 ASV 通气的择期冠状动脉搭桥术后病人
目的	确定相比恒定目标分钟通气量, 递减目标分钟通气量是否导致更快撤机
主要结果	递减目标分钟通气量组的机械通气时间 (145 vs 309 分钟; $p = 0.001$) 及插管时间 (225 vs 423 分钟; $p = 0.005$) 显著更短。
结论	递减目标分钟通气量方案使撤机时间减少

Comparing the effects of adaptive support ventilation and synchronized intermittent mandatory ventilation on intubation duration and hospital stay after coronary artery bypass graft surgery (比较适应性支持通气与同步间歇指令通气对冠状动脉搭桥术后病人插管时间及住院时间的影响)

Yazdannik A, Zarei H, Massoumi G
Iran J Nurs Midwifery Res. 2016 Mar-Apr;21(2):207-12.
PMID 27095997, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27095997>

实验设计	随机对照非盲研究
病人	64 名冠状动脉搭桥手术后病人
目的	比较 ASV 与 SIMV 对机械通气时间及住院时间的影响
主要结果	相比 SIMV 组, ASV 组的插管时间更少 (4.83 小时 vs 6.71 小时, $p < 0.001$)。相比 SIMV 组, ASV 组的住院时间更少 (140.6 小时 vs 145.1 小时, $p = 0.006$)。
结论	ASV 可减少心脏手术后的机械通气时间和住院时间
注释	低影响因子杂志

Intelligent ventilation in the intensive care unit (重症监护室的智能通气)

Sviri S, Bayya A, Levin P, Khalaila R, Stav I, Linton D

Sou Af J Crit Care. 2012 Aug;28(1): 6-12

实验设计	回顾性研究
病人	1016 名内科 ICU 病人
目的	阐述临床经验
主要结果	通气时间 = 6 天。撤机成功率 = 81%。84% 的病人采用 ASV 模式通气。96% 的病人能采用 ASV 模式单独撤机。所有 ASV 通气病人中，仅有不到 1% 的病人出现气胸。
结论	对于有并发症的内科 ICU 病人，ASV 是一种安全可行的通气模式。

Adaptive support and pressure support ventilation behavior in response to increased ventilatory demand (通气需求增加时适应性支持和压力支持通气的响应特性)

Jaber S, Sebbane M, Verzilli D, Matecki S, Wysocki M, Eledjam JJ, Brochard L

Anesthesiology. 2009 Mar;110(3):620-7

PMID 19225395, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19225395>

实验设计	前瞻性随机交叉研究：基线条件下的 ASV、APV 和 PS (增大死腔，按随机顺序)
病人	14 名辅助通气期间的 ICU 病人
目的	比较呼吸需求增大时的 ASV、APV 和 PS
主要结果	增大死腔会增大 MV、PaCO ₂ 和呼吸做功。采用 ASV 和 PS 时，吸气压水平相似 (12 cmH ₂ O)；而采用 APV 时，吸气压减小 (6 cmH ₂ O)。
结论	呼吸需求增大时，ASV 维持相同的压力支持水平，而适应性压力控制模式 (如 APV、PRVC 和 Autoflow) 可能会减小压力支持。

Determinants of tidal volumes with adaptive support ventilation: a multicentre observational study (采用适应性支持通气时潮气量的决定因素: 多中心观察研究)

Dongelmans DA, Veelo DP, Bindels A, Binnekade JM, Koppenol K, Koopmans M, Korevaar JC, Kuiper MA, Schultz MJ

Anesth Analg. 2008 Sep;107(3):932-7

PMID 18713908, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18713908>

实验设计	心胸手术后多中心（三间荷兰 ICU）观察比较研究
病人	346 名病人：262 名接受 ASV 的病人和 84 名接受 PC-PS 的病人
目的	确定 V_t 及影响 V_t 的因素
主要结果	在 ASV 中， V_t 仅取决于两个参数：RR 和设定体重的正确性
结论	由于 RR 是自动选择的，因此，唯一的临床重要因素是设定体重的正确性。

Evaluation of adaptive support ventilation in paralysed patients and in lung model (评估瘫痪病人及肺模型中的适应性支持通气)

Belliato M, Palo A, Pasero D, Iotti GA, Mojoli F, Braschi A

Int J Artif Organs. 2004 Aug;27(8):709-16

PMID 15478542, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15478542>

实验设计	前瞻性观察及模拟研究（控制通气过程中 45 分钟为 ASV，模拟时采用相同参数但 MV 增大 30%）
病人	21 名手术后病人
目的	评估三种肺状况（正常肺、呼吸道狭窄疾病和呼吸道阻塞疾病）下 ASV 选择的呼吸形式
主要结果	ASV 为呼吸道阻塞病人选择的 V_t 和 RR 分别高于和低于为正常肺病人或呼吸道狭窄病人选择的相应值。模拟中采用相同的模式。在过度通气试验中，ASV 选择让 V_t 和 RR 平衡增大。
结论	ASV 根据肺状况和呼吸力学自动选择了不同的参数。目标 MV 增大（过度通气）时， V_t 和 RR 增大了。

Clinical experience with adaptive support ventilation for fast-track cardiac surgery (适应性支持通气用于快通道心脏手术的临床经验)

Cassina T, Chioleró R, Mauri R, Revelly JP

J Cardiothorac Vasc Anesth. 2003 Oct;17(5):571-5

PMID 14579209, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14579209>

实验设计	ASV 用于快通道心脏手术后病人的前瞻性观察研究
病人	155 名无并发症的心脏手术病人 (恢复前)
目的	评估 ASV 在手术后期间通气管理中的应用
主要结果	潮气量为 8.7 ± 1.4 ml/kg PBW, 平台压为 20.3 ± 3.9 cmH ₂ O, 动脉血气测量值符合要求。86% 的病人在 6 小时内拔管。呼吸衰竭病人未重新插管。被认为方便护士和临床医生使用。
结论	对于心脏手术后的病人, ASV 是安全可行的通气模式, 且使用方便, 利于快速拔管。

Patient-ventilator interactions during partial ventilatory support: a preliminary study comparing the effects of adaptive support ventilation with synchronized intermittent mandatory ventilation plus inspiratory pressure support (部分通气支持过程中病人与呼吸机的人机交互: 适应性支持通气与同步间歇指令通气 (辅以吸气压力支持) 效用比较的初步研究)

Tassaux D, Dalmas E, Gratadour P, Jolliet P

Crit Care Med. 2002 Apr;30(4):801-7

PMID 11940749, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11940749>

实验设计	前瞻性、交叉干预研究 (分三个阶段, 依次为: 45 分钟 SIMV, 45 分钟 ASV 和 45 分钟 SIMV)
病人	10 名早期撤机阶段呼吸衰竭插管病人
目的	阐述 ASV 和 SIMV 对病人与呼吸机之间人机交互的影响
主要结果	三个阶段的 MV 均相同, 但在 ASV 期间, V _t 增大, RR 减小。与 SIMV-PS 相比, ASV 期间的潮气量增大 (538 ± 91 vs 671 ± 100 ml, $p < 0.05$), 总呼吸频率减小 (22 ± 7 vs 17 ± 3 次呼吸/分钟, $p < 0.05$)。ASV 期间的 P _{0.1} 和胸锁乳突肌活动减少。动脉血气和血液动力学状态维持稳定。
结论	ASV 减小了吸气负荷, 改善了病人与呼吸机的人机交互。

Automatic weaning from mechanical ventilation using an adaptive lung ventilation controller (利用适应性肺通气控制器实施机械通气自动撤机)

Linton DM, Potgieter PD, Davis S, Fourie AT, Brunner JX, Laubscher TP
Chest. 1994 Dec;106(6):1843-50
PMID 7988211, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7988211>

实验设计	ASV 用于撤机过程的前瞻性开放式研究
病人	27 名满足撤机标准的长期通气 ICU 病人
目的	评估 ASV 在三组病人（正常肺、实质性肺疾病和 COPD）机械通气撤机中的效用
主要结果	对于准备拔管的病人，与 SIMV 相比，ASV 减小了 PS 和指令频率。当维持 PS 水平时，病人撤机失败。
结论	ASV 可用于指示撤机准备，比 PS 快捷。

Effects of adaptive support ventilation and synchronized intermittent mandatory ventilation on peripheral circulation and blood gas markers of COPD patients with respiratory failure (适应性支持通气和同步间歇指令通气对呼吸衰竭 COPD 病人外周循环及血气指标的影响)

Han L, Wang Y, Gan Y, Xu L
Cell Biochem Biophys. 2014 Apr;70(1):481-4
PMID 24748176, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24748176>

实验设计	前瞻性交叉研究
病人	86 名 COPD 恶化的有创通气病人
目的	比较 ASV 与 SIMV 对 Vt-RR 组合、血液动力学指标和血气分析的影响
主要结果	与 SIMV 期间相比，ASV 期间的 RR、Vt 和吸气压减小了。ASV 期间的心率、心脏收缩及舒张压、中心静脉压减小了。ASV 期间的 PaO ₂ 和 pH 增大了。
结论	与 SIMV 相比，ASV 提供更多生理通气，改善了 COPD 的临床状态
注释	纳入数据未提供。通气时段不是随机的，SIMV 时段始终为第一个时段。

Comparison of 3 modes of automated weaning from mechanical ventilation: a bench study (机械通气三种自动撤机模式比较: 实验室研究)

Morato JB, Sakuma MT, Ferreira JC, Caruso P

J Crit Care. 2012 Dec;27(6):741.

PMID 22459160, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22459160>

实验设计	模拟研究
病人	肺模拟器
目的	比较 ASV、指令频率通气和 Smartcare 的撤机性能
主要结果	ASV 可正确识别撤机成功、撤机失败、撤机成功（焦虑）、撤机成功（呼吸不规则）和撤机失败（无效触发）。三种模式均无法正确识别潮式呼吸的撤机成功。ASV 模式下的 吸气压稳定时间（所有情况下均为 1-2 分钟）短于 Smartcare 模式（8-78 分钟）。ASV 模式下的每 5 分钟 PS 振荡频率（4-15 次）高于 Smartcare 模式（0-1 次）。
结论	ASV 可识别撤机成功或失败（潮式呼吸除外），PS 稳定快，振荡频率高。

Correlation between the %MinVol setting and work of breathing during adaptive support ventilation in patients with respiratory failure (呼吸衰竭病人适应性支持通气过程中 %MinVol 设置与呼吸做功的相关性)

Wu CP, Lin HI, Perng WC, Yang SH, Chen CW, Huang YC, Huang KL

Respir Care. 2010 Mar;55(3):334-41

PMID 20196884, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20196884>

实验设计	主动呼吸病人的前瞻性干预研究（实施 ASV 且 %MV 增加 10%，直至给予指令呼吸）
病人	22 名接受 PS 的 ICU 病人
目的	在 %MV TP、%MV TP + 20% 和 %MV TP - 20% 条件下，确定 ASV 目标值 TP（给予指令呼吸）并测量呼吸做功 WOB
主要结果	%MV TP 为 165% +/- 54%。在 %MV TP +20% 条件下，WOB 减小；在 %VM - 20% 条件下，WOB 增大
结论	对于主动呼吸病人，增大 %MV 会减小 WOB。

Adaptive support ventilation prevents ventilator-induced diaphragmatic dysfunction in piglet: an in vivo and in vitro study (适应性支持通气预防小猪呼吸机相关性膈肌功能障碍: 体内外研究)

Jung B, Constantin JM, Rossel N, Le Goff C, Sebbane M, Coisel Y, Chanques G, Futier E, Hugon G, Capdevila X, Petrof B, Matecki S, Jaber S

Anesthesiology. 2010 Jun;112(6):1435-43

PMID 20460996, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20460996>

实验设计	对动物实施 ASV 与控制通气的研究
病人	12 头麻醉小猪 (72 小时, 每组 6 头)
目的	比较 ASV 与控制通气对膈肌功能障碍的影响
主要结果	控制通气降低了跨膈压, 而 ASV 未降低该压力。控制通气与膈肌萎缩有关, 而 ASV 组中未发现膈肌萎缩
结论	ASV 维持膈肌收缩活动, 防止呼吸机相关性膈肌功能障碍

Adaptive support ventilation: an appropriate mechanical ventilation strategy for acute respiratory distress syndrome? (适应性支持通气: 一种适用于急性呼吸窘迫综合征的机械通气策略?)

Sulemanji D, Marchese A, Garbarini P, Wysocki M, Kacmarek RM

Anesthesiology. 2009 Oct;111(4):863-70

PMID 19741490, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19741490>

实验设计	ASV 与 VC ($V_t = 6 \text{ ml/kg}$ 预测体重) 的模拟研究
病人	肺模拟器
目的	比较以下不同情况下的 ASV 和固定 V_t (6 ml/kg IBW): 体重为 60、80 kg, PEEP 为 8、12、16 cmH_2O ; MV 为 120、150、200%
主要结果	在第 I 组 (体重 = 60 kg) 中, P_{plat} 大于等于 28 cmH_2O 的情况, ASV 有 14 例 (26%), 6 ml/kg 有 19 例 (35%)。在第 II 组 (体重 = 80 kg) 中, PP 大于等于 28 cmH_2O 的情况, ASV 有 10 例 (19%), 6 ml/kg 有 21 例 (39%)。
结论	通过自动调整吸气压和牺牲 V_t , ASV 能比固定 V_t 更好地防止 VILI。

A comparison of adaptive Support Ventilation (ASV) and Conventional Volume-Controlled Ventilation on Respiratory Mechanics in Acute Lung Injury/ARDS (急性肺损伤/ARDS中适应性支持通气 (ASV) 与常规容量控制通气对呼吸力学的影响比较)

Choi I, Choi J, Hong S, Lim C, Koh Y
Kor J crit Care Med. 2009 Aug; 24(2): 59-63

实验设计	前瞻性交叉研究 (依次 30 分钟 VC, 30 分钟 ASV, 30 分钟 VC)
病人	13 名 ARDS 病人
目的	比较 ASV 和 VC 对 ARDS 病人的呼吸及血液动力学影响
主要结果	与 VC 期间相比, ASV 期间的 Vt 增大了 (373 ml vs 429 ml, p<0.05), RR (22/min vs 19/min, p<0.05) 和吸气压 (32 cmH2O vs 26, p<0.05) 减小了, 而动脉血气和血液动力学状态均无变化。
结论	ASV 可用于 ARDS 病人, 有助于减小压力, 维持动脉血气。

Adaptive support ventilation for gynaecological laparoscopic surgery in Trendelenburg position: bringing ICU modes of mechanical ventilation to the operating room (适应性支持通气用于 Trendelenburg 截石位体位妇科腹腔镜手术: 将 ICU 机械通气模式引入手术室)

Lloréns J, Ballester M, Tusman G, Blasco L, García-Fernández J, Jover JL, Belda FJ
Eur J Anaesthesiol. 2009 Feb; 26(2): 135-9
PMID 19142087, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19142087>

实验设计	妇科腹腔镜手术过程中的前瞻性干预研究
病人	22 名女性病人
目的	测试 ASV 在气腹和截石位 Trendelenburg 体位过程中使呼吸机适应呼吸力学变化的有效性
主要结果	在气腹趋势期间, 顺应性降低而阻力增大; 通过将吸气压、RR 和 Tinsp/Ttot 分别增大 3.2 ± 0.9 cmH2O ($p < 0.01$)、 1.3 ± 0.5 /min 和 43%, MV 维持不变。这些参数在最终时刻均返回基线水平。PaCO2 在气腹 (CO2 吹入) 期间和最终时刻增大。
结论	ASV 使呼吸机设置适应呼吸力学的变化 (以维持 MV 不变), 并提供充足换气。

Adaptive Support Ventilation as the sole mode of ventilatory support in chronically ventilated patients (适应性支持通气作为长期通气病人的唯一通气支持模式)

Linton DM, Renov G, Lafair J, Vasiliev L, Friedman G

Crit Care Resusc. 2006 Mar;8(1):11-4

PMID 16536713, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16536713>

实验设计	前瞻性观察研究 (%MV 一周减小 10%，从 90% 减至 60%)
病人	27 名病人在入院前接受长期通气 (至少 3 个月)
目的	阐述结果
主要结果	在两周和两月内，12 名病人撤机。9 名病人维持在 60% MV 水平。2 名病人在家中接受部分通气。4 名病人在通气过程中死亡。
结论	ASV 可安全实现自动撤机

Adaptive lung ventilation (ALV) during anesthesia for pulmonary surgery: automatic response to transitions to and from one-lung ventilation (适应性肺通气 (ALV) 用于肺手术麻醉: 自动响应单肺通气的转换)

Weiler N, Eberle B, Heinrichs W

J Clin Monit Comput. 1998 May;14(4):245-52

PMID 9754613, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9754613>

实验设计	肺手术过程中的 ASV 前瞻性观察研究
病人	9 名肺手术及单肺通气过程中的病人
目的	阐述呼吸力学的变化以及通气模式对单肺通气转换的适应性
主要结果	单肺通气实施后即产生可复制的 ASV 响应。呼吸力学的突然变化 (阻力增大, 顺应性降低但 RC 保持稳定) 导致 V_t 短暂减小 42 (8-59)%, 而 RR 未受影响。为恢复预设的 MV, 控制器将吸气压从 18 (14-23) 增至 27 (19-39) cmH ₂ O。控制器有效维持了 MV。
结论	ASV 控制器成功实施了单肺通气的转换管理。

Continuous use of an adaptive lung ventilation controller in critically ill patients in a multi-disciplinary intensive care unit (适应性肺通气控制器在跨学科重症监护室危重病人中的持续使用)

Linton D, Brunner J, Laubscher T
Sou Af Med J. 1995 May;85(5): 432-5

实验设计	长期通气 ICU 病人的前瞻性观察研究
病人	6 名 ICU 病人
目的	评估从开始到撤机过程中 ASV 的安全性
主要结果	病人平均通气 51.6 小时。PS 维持在 14.8 cmH2O 的平均水平。从开始到撤机，ASV 选择了合适的同步压力支持通气模式。它允许并促进自主呼吸。
结论	ASV 在整个机械通气期间提供临床可接受的安全、有效通气。

Automatic selection of tidal volume, respiratory frequency and minute ventilation in intubated ICU patients as start up procedure for closed-loop controlled ventilation (将自动选择 ICU 插管病人潮气量、呼吸频率和分钟通气量作为闭环控制通气的启动程序)

Laubscher TP, Frutiger A, Fanconi S, Jutzi H, Brunner JX
Int J Clin Monit Comput. 1994 Feb;11(1):19-30
PMID 8195655, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8195655>

实验设计	多中心前瞻性开放式研究（连通一分钟进行呼吸测试）
病人	25 名成人 ICU 病人 + 17 名危重儿童病人
目的	测试将选择 V_t 、RR 和 MV 作为闭环控制机械通气启动程序的电脑化方法
主要结果	通过呼吸测试计算出的电脑控制参数与机械通气开始时的常规参数无差异
结论	通气参数自动选择功能使用与手动设置相同的参数启动了机械通气。

其它文献

Adaptive support ventilation (适应性支持通气)

Campbell RS, Branson RD, Johannigman JA

Respir Care Clin N Am. 2001 Sep;7(3):425-40

PMID 11517032, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11517032>

实验设计 原创论文

结论 解释了ASV 原则和设置。

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 支持按最小呼吸做功原则选择 V_t -RR 组合的 ASV 原则

Automated versus non-automated weaning for reducing the duration of mechanical ventilation for critically ill adults and children (自动撤机与非自动撤机在减少危重成人及儿童病人机械通气时间方面的效用比较)

Rose L, Schultz MJ, Cardwell CR, Jouvett P, McAuley DF, Blackwood B

Cochrane Database Syst Rev. 2014 Jun 10;6:CD009235

PMID 24915581, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24915581>

实验设计 Meta 分析

病人 1628 名成人 ICU 病人 + 48 名危重儿童病人

目的 比较自动闭环系统与非自动策略对机械通气撤机时间、通气时间、ICU 入住时间、住院时间、死亡率和不良反应的影响

主要结果 闭环系统减少了综合或内科 ICU 病人群体的撤机时间、通气时间和 ICU 入住时间。死亡率或住院时间无差异

结论 自动闭环系统 (如 ASV) 可减少撤机时间、通气时间和 ICU 入住时间。

Adaptive support ventilation: State of the art review (适应性支持通气：最新论述)

Fernández J, Miguelena D, Mulett H, Godoy J, Martínón-Torres F

Indian J Crit Care Med. 2013 Jan;17(1):16-22

PMID 23833471, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23833471>

实验设计 论述

结论 讨论了 ASV、合适的呼吸机设置、优点、对氧合状态及通气的特定影响，以及监控。

Closed loop mechanical ventilation (闭环机械通气)

Wysocki M, Jouvet P, Jaber S

J Clin Monit Comput. 2014 Feb;28(1):49-56

PMID 23564277, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23564277>

实验设计 论述

结论 概述了闭环控制通气的相关技术和工程问题。

Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, 瑞士

☎ +41 58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com