

新生儿机械通气的保护性策略

武汉市儿童医院新生儿科

刘汉楚

liuhc266@163.com





背景

机械通气是对新生儿特别是早产儿救治的重要技术，是抢救危重新生儿的重要方法。

自**80**年代应用以来，已抢救了无数危重儿的生命。

它极大程度地降低了新生儿病死率，而且改善了存活儿的预后。

因此，此项技术被认为是新生儿治疗学上的一次大飞跃。

[庄思齐](#)新生儿肺保护性通气策略。中国新生儿杂志。2010,25 (1):6-10



[汉市儿童医院医院](#)



背景

然而，机械通气使用不当，也可导致严重的并发症，如：
肺损伤、脑损伤，甚至危及生命。

van Kaam A指出：呼吸机诱发肺损伤是支气管肺发育不良（**BPD**）的重要危险因素。

它主要由终末肺单位的过度扩张（容积伤）及反复开放和塌陷（不张伤）所致。

van Kaam A. Neonatology. 2011;99(4):338-41



底汉市儿童医院医院



肺损伤

- 气压伤：高气道压所致。高气道压导致肺泡破裂，发生气漏等损伤表现，如气胸、纵隔气肿等。
- 容量伤：主要原因：
 - 高潮气量所致：肺泡扩张过度，导致肺泡和毛细血管通透性增加，气血屏障破坏；并非PIP本身；
 - 肺剪切伤：扩张肺泡与不扩张肺泡之间切变力牵拉致肺组织损伤。
- 氧毒气伤：吸氧浓度过高、时间过长，氧化应激产生肺损伤（如氧自由基损伤）。





肺损伤

- 肺不张伤：气道压不足，持续扩张压（CDP）过低，不能保持末梢气道和肺泡的开放，萎陷肺泡发生周期性开放和闭合导致肺损伤。
- 生物伤：机械通气可导致炎症细胞和炎性介质而损伤肺组织和肺外组织。





脑损伤

- 机械通气时，脑血流波动是最重要原因。
- 早产儿脑血压受体循环血压的影响，在低血压或高血压时最易发生颅内出血。
- 早产儿脑循环对PaCO₂ 和PH 的变化特别敏感。
- 机械通气可直接或间接影响脑灌注量。





脑损伤的潜在因素


直接因素

- ◆ 人机对抗(血压随呼吸波动)
- ◆ 静脉回流受阻(脑静脉压↑、心输出量↓,继而影响脑血流灌注较薄弱的区域)
- ◆ 脑血流对PaCO₂ 的变化非常敏感, PaCO₂ ↑ 脑血流↑

间接因素

肺气漏与脑室周围-脑室内出血明显正相关





□ 科学应用机械通气，更好地保护新生儿肺部乃至全身器官不因机械通气失当而受损，一直是新生儿学科领域探讨研究的热点。





肺保护通气的基本原则

□ van Kaam A指出：肺保护通气的基本原则是：

避免使用高潮气量；

尽量降低肺不张的发生；

避免高浓度氧导致的氧化应激



目前的进展

- 1. 呼吸机本身作了多种改进，添加了新功能；
- 2. 临床研究出多种保护性通气措施。



Goals of Mechanical Ventilation

■ **Maintain adequate gas exchange with a minimum of:**

■ lung injury

■ hemodynamic impairment

■ other adverse events (i.e. neurologic injury)

■ **Minimize work of breathing**



呼吸机的改进

- ◆ 能提供各种通气方式：**IPPV、IMV、CPAP、PEEP、PSV**
- ◆ 机身及其管道孔径小、顺应性低。
- ◆ 小机械性死腔；
- ◆ 潮气量变动范围大(10 ml~200ml)；
- ◆ 可大范围调节吸入氧浓度(21%~100%) ；
- ◆ 呼吸频率能在5~150次/分的范围内变动。
- ◆ 具有精确的压力限制装置，能在较大范围内提供压力。





保护性通气策略

- 保持适当的CDP 水平
 - 使用新型通气模式
 - 允许性高碳酸血症
 - 高频通气(HFV)
 - 机械通气时镇静药物的使用





保持适当的CDP水平

持续扩张压 (CDP) 指在呼气过程中保持肺扩张的压力。

CDP 过低不能维持呼气末小气道和肺泡内压，易发生肺泡周期性开放和闭合，导致肺损伤。

CDP 的优点

- 改善氧合——肺泡充盈开放个，FRC 个，肺内分流↓
- 防止肺泡萎缩——保持肺泡稳定，减少死腔通气，保护PS
- 降低总气道阻力——增加气道直径
- 降低呼吸频率——保持规则的呼吸活动
- 稳定呼吸顺应性——减少胸壁矛盾运动，加强吸气力和延长呼气



CDP的其他作用

- ◆ **CDP对心血管的作用**：增加中心静脉压和右房压力，减少静脉回流，降低心输出量。
- ◆ **CDP 对颅内压的作用**：增加ICP 而影响脑血流
- ◆ **过度CDP 的不良作用**
 - ◆ 死腔通气量↑；肺血管阻力↑；气漏发生↑；
 - ◆ CO ↓， 氧输出量 ↓；ICP ↑；鼻隔损伤；胃肠道胀气
- ◆ **采用CDP 的方法**
 - ◆ CPAP——患儿处于自主呼吸状态，现多使用nCPAP
 - ◆ PEEP——患儿处于辅助通气状态。



使用新型通气模式

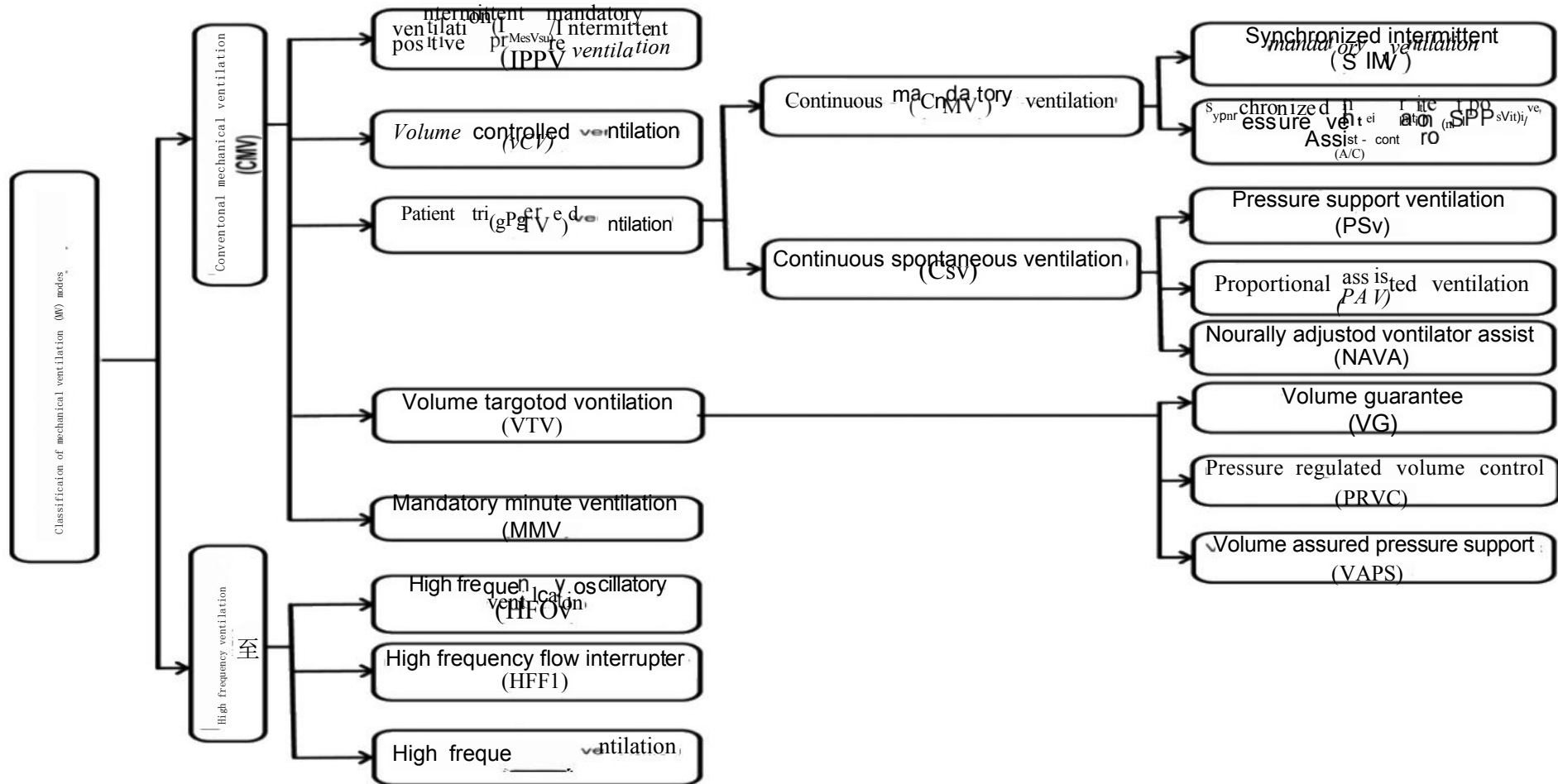


Fig.1. Classification of mechanical ventilation modes in newborns.

Mahmoud RA, Schmalisch G. Modern mechanical ventilation in neonates :A review.

Technology and Health Care.2011,19:307-318



武汉市儿童医院

使用新型通气模式

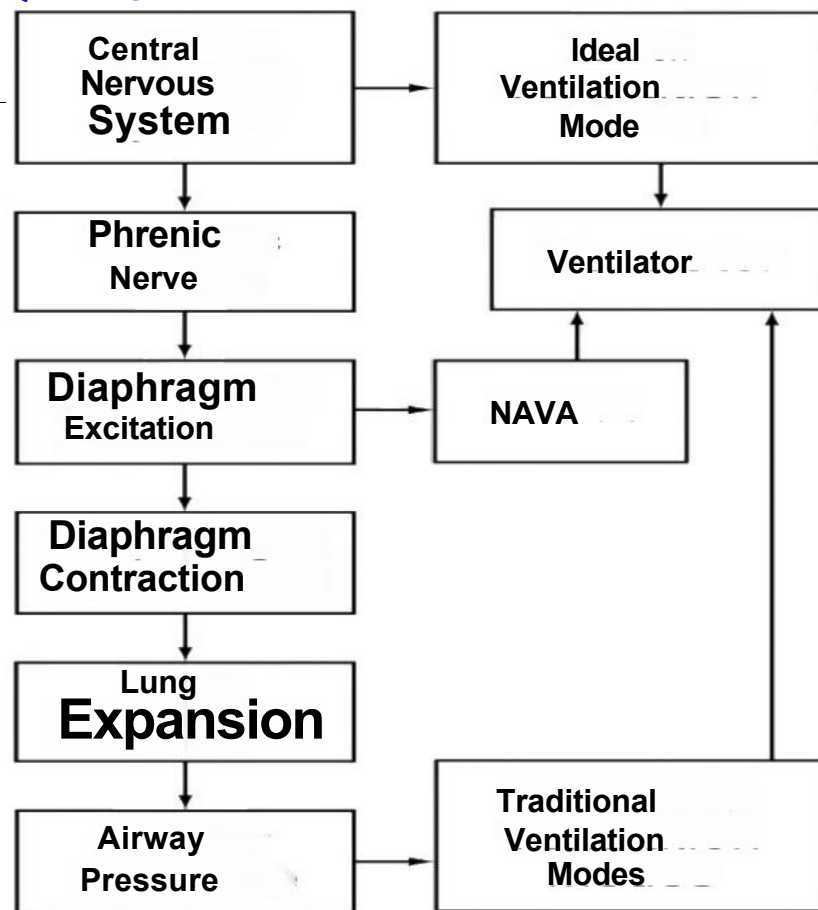
nCPAP的应用：如Infant Flow TM System、Bubble等新型CPAP具有特殊鼻塞装置，可通过流量调节压力在2-10cmH₂O，压力稳定，波动较小，气流阻力低，患儿做功少。

- nCPAP 避免了气管插管导致的S_O2 下降、心率减慢、颅内压增加和低血压等，从而减少了颅内出血和脑损伤的风险。

采用**INSURE**技术加nCPAP，明显减少了气管插管机械通气及气压伤的发生。

使用新型通气模式

- ◆ 神经调节辅助通气 (NAVA) : 是一种新型无创通气模式, 它利用膈肌的电活动来确定自主呼吸的时相和吸气压力强度, 明显减少了气管插管机械通气及气压伤的发生。



Brown MK, DiBlasi RM. Mechanical ventilation of the premature neonate. [Respir](#)

[Care](#).2011;56(9):1298-311



武汉市儿童医院医



使用新型通气模式

- ◆ 触发型通气 (PTV): 可附加于压力型或容量型呼吸机作为较先进的通气模式, 可减少常频通气所致的肺损伤。常用的模式有: SIMV,A/C,PSV,PAV-PMU,PRVG 等。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/036123235222010151>