

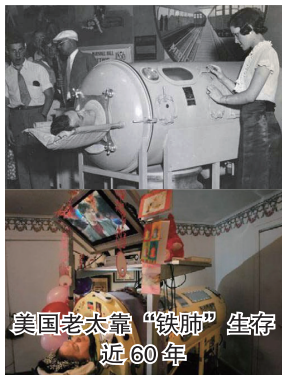
从“铁肺”开启的机械通气发展之路

▲解放军总医院呼吸病研究所 刘又宁

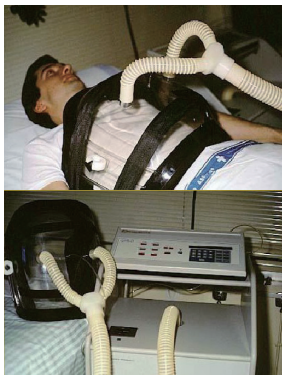


刘又宁 教授

20 世纪初，脊髓灰质炎横行世界，不仅令许多儿童肢体瘫痪，还会使肺部肌肉麻痹，导致患者无法呼吸。1928 年 10 月 13 日下午 4 时，一位因脊髓灰质炎而呼吸衰竭、昏迷的女孩，成功接受“铁肺”治疗，治疗后仅数分钟意识即转清楚，让在场目睹这一“奇迹”的人热泪盈眶、激动不已。“铁肺”这一称呼便由当时一名在场记者最先叫起来。1929 年，JAMA 杂志报道了这一案例，得到了医学界的充分肯定。“铁肺”开创了机械通气史上的里程碑。从“铁肺”到现代呼吸机，近百年的历史长河中，机械通气技术不断朝着有效保障患者呼吸，增加治疗安全性的方向发展和成熟。



美国老太靠“铁肺”生存近 60 年



胸甲式负压通气



Bird Mark 7



SERVO 900 C



现代呼吸机

机械通气相关肺炎

临床上常看到许多行机械通气的患者，成功解决了急性呼吸衰竭或慢性呼吸衰竭急性发作问题，但最终却死于机械通气相关肺炎（VAP）。这也是促使笔者在医学生涯后段，将工作与研究重点转向感染特别是下呼吸道感染的重要原因之一。

对于 VAP，无论从概念还是对策，有笔者参与制定的我国指南都与美国学者的认识有所不同。笔者认为，只有气管插管与机械通气都存在时的肺炎，才能称为 VAP。

2016 年 ATS 与 IDSA 制定的指南已将 VAP 从医院内获得性肺炎（HAP）定义中分离出去，成为独立的疾病，其主要理由是 VAP 更重、病死率更高。我国呼吸科制定的指南则仍将 VAP 划在 HAP 之内，认为是 HAP 的一个特殊类型。

一般说来，VAP 比普通 HAP 更重、病死率更高无人否定。但也不乏有特殊情况：一些因神经、肌肉病变长期机械通气的患者，会反复发生吸入性 VAP，此时只要改善引流或用简单药物，如青霉素类就可治好。VAP 的定义是先有呼吸衰竭和机械通气，后有肺炎，相对于因肺炎需机械通气的 HAP 患者，哪个感染更重就很难说了。

VAP 多药耐药细菌检出率高，治疗困难，与治疗相比，如何减少院内感染特别是广泛耐药细菌的医院内流行更显重要。



主办：中国医药教育协会感染疾病专业委员会
协办：解放军呼吸病研究所

主 编：刘又宁
执行主编：
王 睿 徐英春 黄晓军
邱海波 俞云松 王明贵
陈伯义 胡必杰
本期轮值主编：刘又宁
编 委：
陈良安 解立新 施 毅
曹 彬 李光辉 马晓春
张湘燕 刘开彦
青年编委：
余丹阳 蔡 芸 陈文森
胡付品 胡 炯 黄英姿
梁志欣 杨启文 张静萍
周 华

人工呼吸与人工气道

“圣经”中生动描述了最早的人工呼吸案例：在公元前 1300 年，Elisha 用口对口人工呼吸方法抢救了 Shunammite 的儿子。我国最早有关人工呼吸的记载出现在公元 2 世纪前后的《金匱要略》中，通过胸部按压及伸展上肢的方法救助一名自缢者。

最早的动物人工气道建立是在 1543 年，

Vesalius 成功对猪进行了气管插管。其后 Hooke 在狗身上重复了该技术，并首次应用风箱技术进行了正压通气。在我国，类似的人工气道建立最早记载于《中藏经》中：为救助自缢者，在患者鼻中插入大葱的根端，让家人吹气入鼻，“喉喷出涎”。

早期的气管插管或切开，连接风箱式正压通

负压通气时代

在 Leroy 报告提出后相当长一段时间内，机械通气是以体外负压通气为主。应当强调，人体生理呼吸本是负压，并非正压：吸气肌收缩使胸腔压低于大气压，气体被吸入；呼气则是被动的，吸气肌舒张胸内压升高，气体呼出。这种生理方式有利于

血液回流与心功能的正常发挥。但完全人工模仿生理情况下的呼吸在技术上几乎不可能。体外负压通气主要有两种方式：一是大家熟知的“铁肺”，将患者除头部外的躯体密封于巨大硬质箱内，用电泵周期改变箱内压力，产生负压通气；另一种是胸甲

气多用于溺水患者的复苏。但因技术粗糙，并发症过多，1827 年法国学者 Leroy 向法国科学院提交报告，要求加以限制。此报告可以看作是早期机械通气技术的分水岭。其后机械通气技术的发展向两个方向展开：一是改进正压通气促进了 19 世纪麻醉学的进步；二是尽量避免建立人工气道，带来了体外负压通气。

式，只将胸部密封于类似“铁肺”但小一些硬质箱内中，将胸甲连接一较长的管道，同样采取电动方式，通过管道改变胸甲内压力。其优点是患者体位可变化，甚至能行走。现今“铁肺”已基本消失，但个别国外医院胸甲式负压通气仍在应用。

由负压通气转为正压通气

“铁肺”等负压通气技术的弊病显而易见，如气道引流不畅，输液与躯体护理操作不便等。且负压通气效率也很低，用来治疗呼吸衰竭的病死率高达 80%。1949 年，Bennett 给“铁肺”增加了一个风箱，又通过气管切开建立人工气道后施以正、负压混合通气，使病死率降到 12%。

此后，医学界普遍认为，采用麻醉科建立人工气道后连接手动压

缩气囊的人工正压通气方法，对救治呼吸衰竭是可行且有益的。但人工通气要耗费大量人力，在哥本哈根脊髓灰质炎流行的年代，医学院校曾不得不停课，调动大批医学生去为患者“捏气囊”。直到 20 世纪 40 年代，Bennett 才生产出第一台初具现代呼吸机功能的压力切换型正压呼吸机。在 20 世纪 60、70 年代，电子技术开始广泛应用于机械通气领域，

推动了机械通气在国外快速、普遍发展，同时机械通气的模式与相关技术的应用也不断进步，如呼吸末正压（PEEP）的应用、呼吸机撤离技术（Weaning）的改进、压力支持通气模式（PSV）的诞生等。



关联阅读全文

机械通气在中国

笔者第一次接触机械通气是在 1984 年留学归国后，那时解放军总医院进口了较多的呼吸机，以西门子 900B、900C 为主，更简单的一些适于战时应用、无需电驱动的 Bird-7、Bird-8 笔者也在临床应用过。至于已废置的“铁肺”，笔者只见过未用过，也未见国人应用。

至于早期的国产呼吸机，笔者没有操作过。北京协和医院陈德昌教授曾在 2012 年《中国危重病急救医学》杂志上提及他最初接触的呼吸机是在 20 世纪 70 年代，工艺粗糙、很难使患者呼吸与机器相匹配，设计者似乎不在乎呼吸生理学……当然，如今国产呼吸机已有极大的改进，在我国中、小医院普遍应用，也有许多品牌出口到国外。

20 世纪 80 年代早期，我国机械通气临床应用“很混乱”。笔者外出会诊时常看到一些医院，机械通气患者盖着自备的花花绿绿的被子，连机械吸痰等重要操作都由家属来完成。笔者曾遇到 1 例被称为“呼吸机故障”的患者，其实因气管切开导管固定不牢，患者转动头部时导管前端从气管内脱出，无法送气。更有甚者，某位知名教授竟在学术会议上堂而皇之地宣布：“ARDS 机械通气组比非机械通气组病死率更高！”之所以有这样的结果，一是两组无可比性，只有最重的患者才被选择

机械通气；另一方面也反映出当时机械通气所致气压伤等合并症之多和严重。

面对这样严峻的局面，加之当时解放军总医院“得天独厚”地集中了国内最多、最新的进口呼吸机，普及与规范化应用机械通气顺其自然成了笔者的主要使命，在我国建立了首个 6 张床的简易 RICU，举办了多期全国性学习班，发表相关论文与连续讲座。面对相关专著与教科书十分缺乏的问题，经过数年的准备与钻研，终于在 1990 年出版了“系统论述”机械通气的专著，《机械通气与临床》经科学出版社出版，两次印刷仍供不应求。

令笔者十分高兴的是，此书出版多年后，在一些学术场合遇到许多现已是相关领域的著名学者会对笔者说：“当年我是读了您的书才学会机械通气的”。某位学者还表示：“当年我就是搬一把凳子坐在患者身旁，一边翻您的书一边调整呼吸机旋钮。”回看此书，十分注重实用，既有亲历的我国最早的临床实例，又具体介绍了常用各型号呼吸机的区别与操作，直至怎样清洁、消毒等。

经过 30 余年超过一辈人的共同努力，我国临床机械通气技术现已完全成熟，并已在各级医院普及。更值得高兴的是，重症医学的同道已比我们呼吸科当初做得更好。