维普资讯 http://www.cqvip.com

中国局解手术学杂志 2002年第11卷第4期
Chin J Regional Anat & Operative Surg, 2002, Vol.11, No.4

·个案与短篇·

900C呼吸机的应用体会

董建兰* 郑宝昌*

900C呼吸机为电子比例微积分调节控制气动、时间、压力、容量切换，单回路式呼吸机，其吸气流速和压力的控制是通过电子反馈系统实现的，特点是调整速度快、精确度高、工作稳定可靠。适用于新生儿、儿童和成人。

一、呼吸机的设置

1.呼吸方式：呼吸功能不全的病人存在机械通气指征，根据其呼吸确定模式，自主呼吸完全停止者选用控制呼吸，如容量控制通气；自主呼吸完全停止者选用控制呼吸，如容量度控制通气；自主呼吸存在，但MV(分钟通气量)不足者选择机械辅助呼吸，如SIMV、SPV等。

(1)容量控制通气(VCV)：VCV为定容模式，预设防潮气量，呼吸频率及呼吸比，以保证MV，其气流模式通常采用恒流，可在控制或同步状态下使用。缺点是易发生气压伤及人机对抗。

(2)同涉间歇指令通气(SIMV)：SIMV是自主呼吸和控制呼吸的结合，在自主呼吸的基础上给病人有规律地和间歇地触发指令潮气流，将病人所需要的气体强制送入体内。优点是不干扰病人自主呼吸，不易产生呼吸依赖。术后有自主呼吸逐步清醒者和脱机前多用SIMV过渡。

(3)压力控制通气(PCV)：PCV是时间发动、压力限定、时间切换的通气方式。优点是气道压恒定，气压伤少及氧合通气良好，但是TV易随肺顺应性和气道阻力的变化而改变，故需监测VT。PCV适用于治疗ARDS及COPD引起的呼吸衰竭。可与SIMV、PSV及CPAP配合使用。

(4)压力支持通气(PSV)：PSV是一辅助通气方式，预置压力水平困难，可能发生通气不足或过度，呼吸运动或肺功能不稳定者不宜单独使用，可与SIMV或CPAP联合应用。

(5)呼气末正压(PEEP)：PEEP为治疗低氧血症的主要方式之一。它可增加呼气示肺容量和跨肺压，使原来萎缩的肺泡再膨胀。同时增加肺顺应性，养活呼吸做功，改善通气和氧合。多与其它呼吸方式联合应用。

(6)持续气道正压通气(CPAP)：预调CPAP/PEEP值，在此水平上进行自主呼吸，由于持续气流的供给，气道压波动较小。

2.吸氧浓度：常规手术后45%、紫绀型先心病术后60%，可视病情调整，换气功能障碍者，吸氧浓度不宜超过50%。可根据氧分压调节，若PaO_2难以提高，不要贸然增加吸氧浓度，可先试用下列方法：(1)逐渭增加PEEP，成人从3 cmH_2O开始，最高升到15 cmH_2O；(2)降低气流速度，延长呼气时间。

3.潮气量(VT)：用VCV或SIMV时，VT=体重(kg)×(8~15ml/kg)；用PCV或PSV时，调整听课气压在10~20 cmH_2O，达到所要求的VT。

4.呼吸频率(RR)：成人8~10次/min，儿童12~16次/min。

5.PEEP：常规为0~5 cmH_2O，必要时6~10 cmH_2O，最佳为5~10 cmH_2O，最高不能超过20 cmH_2O。一般由低渐增，达到最好的气体交换和最小的循环干扰为度。机械通气当氧浓度大于60%而PaO_2无明显改善，时应该用PEEP。

6.呼吸比调节(I:E)1:2~3。

二、呼吸机报警设置

1.气道压力：上限报警为40 cmH_2O，特殊情况下可增至今50 cmH_2O，下限报警为5~15 cmH_2O。

2.低潮气温：为所设置潮气量的60%，每分钟通气量与此相同。

3.触发灵敏度：根据所选择的呼吸方式调节，VCV或PCV时无意义，SIMV时调为0~4 cmH_2O。

三、呼吸机主要参数的检测和调整

1.每分通气量：表现为血气PCO_2值范围，正常为35~45 cmH_2O。PCO_2升高示通气不足，原因呼吸机设置潮气量不足、呼吸机管道漏气、病人气道内分泌物多、肺部并发症影响通气或病人自主呼吸无力(多见于病情加重和过早停用呼吸机)，其处理方法是针对具体原因对症处理：PCO_2下降示过度通气，原因为呼吸机设置不当、精神因素至呼吸运动增强和肺部并发症时代偿性呼吸增加，三者均可降低VT或减少RR，处理方法是语言安慰或适当镇静，处理并发症，调整呼吸机动性参数。

2.气道压力：正常值为15~30 cmH_2O，在相同的情况下，气道压力越高氧合越好，并可根据病人所需适当调整气道压，其升高的原因有VT设置不当、气道内异物、呼吸机管道受挤压或弯曲、肺部并发症致使肺顺应性降低，处理方法是对症处理；气道压力降低除管道脱开外无临床意义。

3.呼吸频率：病人未清醒时，RR为设定的频率，在准备停机时应该注意多观察。病人未完全清醒或清醒而处于嗜睡状态及呼吸机不适应时，RR会不足，此时可适当增加设定RR；病人精神紧张，肺部并发症、呼吸机设置不当和通气量不足时，RR会增至35次/min以上，处理是做好病人解释工作，使其配合治疗，并查找原因，及时对症处理。

四、通气效果临床判断

* 作者单位：671000 云南省大理州人民医院ICU病房

维普资讯 http://www.cqvip.com

1.以下现象示通气满意：安静、末梢红润、肢体温暖；自主呼吸12～20次/min或抑制，无辅助呼吸肌的强烈收缩；两肺呼吸音适度，胸廓稍有起伏；BP、HP平稳；SpO_2 呼气末 PCO_2 在正常范围内。

2.下列现象示通气不足：烦躁不安、末梢紫绀、现色潮红、大汗淋漓；自主呼吸大于30次/分，和呼吸机对抗；肺泡呼吸音低；BP升高，HR增快，心律失常。

五、SpO_2 监测与动脉血气对照参考值

SpO_2 大于98%时，PaO_2 大于70 mmHg；SpO_2 在91～97%时，轻度缺氧，PaO_2 在55～70 mmHg；SpO_2 小于90%时，病人明显缺氧，PaO_2 小于55 mmHg。

六、停呼吸机的标准

停机标准包括：病人清醒合作；自主呼吸有力、VT大于5 ml/kg；RR在15～25次/min；血气检查正常；无肺部并发症；无其它并发症，以循环稳定为前提；无依赖呼吸机等情况；肌张力恢复（握拳有力、自动抬脚）。

（收稿日期：2002－07－05）

生物电及其在医学中的应用

黄 英* 王成波**

一、生物电的发现：1786年，意大利解剖学家 Luigi Galvani 发现了蛙的肌肉电，1903年，荷兰医生 Willam Enthoven 首次较准确地记录了人的心电图，1922年，美国生理学家 Herbet Gasser 和 Joseph Erlanger 利用阴极射线示波器观察神经的动作电位，1929年，德国医生 Hans Berger 用检流计在开颅情况下记录了人的脑电图，1939年，英国生理学家 Hodgkin 和 Huxley 记录细胞的动作电位。

二、细胞的生物电：正常细胞内的正离子以 K^+ 为主，其浓度为膜外的数十倍，负离子主要为有机离子，膜外的正离子则以 Na^+ 为主，其浓度也大大高于膜内，约为膜内数十倍，负离子则主要为 Cl^-。细胞膜对不同离子有选择的通透性。静息电位即在静息状态时，细胞膜内外的离子分布处于平衡状态，保持一定的电位差，膜外带正电，膜内带负电，称为极化状态。测量细胞电位时，一般都以细胞外的体液为参考，将微电极插入细胞膜内，测得电位为－90 mV，此电位即静息电位。动作电位即当细胞接受外来刺激时，例如局部电流达到一定强度，膜内电位逐渐升高，即电位差变小，当到达阈值时，便出现一个迅速的电位变化，产生了动作电位，这个过程称为除极化，膜内电位变为正，约＋20 mV。随后，膜内电位又恢复到原来的－90 mV。

三、体表生物电：人体组织含有水和多种离子，可以看成导电的容积导体，体内器官如果产生生物电，用一种最简单的模型即把电源看作偶极子，电流从正极出发，经过容积导体，回到负极，若将测量电极沿着电流线的方向置于体表，就能观测到体表生物电。

四、生物电的应用：生物电是由细胞受刺激或兴奋而产生的，生物电能反映器官或组织的生理或病理。生物电应用最广的用途是用于诊断，少数用于控制。心电、脑电和肌电的技术已相当成熟，有精良的设备和行之有效的诊断标准，并已为广大医生和患者所接受，可以说是生物电应用的三大技术，此外还有眼电、胃电等。

利用生物电的诊断技术中，当然首推无创诊断，但由于人体的许多重要器官都是深埋在人体内部的，用无创方法会遇到许多困难。因此，生物电无创检测技术具有如下特点：1. 定量：定量有时说成量化，定量的结果总比定性准确，高精确度的结果一般来说总比低精确度的好，这不仅是对无创检测的要求，几乎所有的医学测量都要求定量。2. 大信息量：无创测量多属于间接测量，往往需要从大量观测数据中提取有用的信息。例如 Holter 要记录24 h的数据，数据量大而且需要快速分析。3. 信号微弱：心电信号为mV级，脑电信号不到0.1 mV，但还算微弱，诱发电位信号约为μV级，而且被噪声淹没，但已经有一些成功的方法。脑磁图是脑电图的补充，但脑磁图还远未普及，原因是脑磁场十分微弱，测量十分困难，为减少干扰，实验室常设于地下，需多层磁屏蔽，造价极其昂贵。现在利用超导磁屏蔽，可使实验条件得到改善和简化。4. 力求提高分辨力：如时间分辨力，幅度分辨力，空间分辨力。无创测量脑电从工程角度讲，比心电测量处于更困难的境地，因为脑组织外是颅骨，颅骨外才是头皮，骨的电阻率本来就高，颅骨又是骨中电阻率最高者，在头皮上测量脑电时，隔着一层高电阻介质，所以信号被衰减，给定位带来困难，提高空间分辨力要求完善理论、模型和方法，要求提高硬件的技术水平，增加数据量和减少干扰。

五、心电标测（EGG Mapping）：心电标测能提供比常规心电图更多的信息，目前仍是热门，属于无创伤检测，通过逆问题计算可获得心外膜电位分布，甚至有可能求心内膜电位分布，这对于了解某心脏病起因是很有效的。心导管标测属于少创伤

* 作者单位：400038 重庆市第三军医大学西南医院信息科
** 西南医院放射科