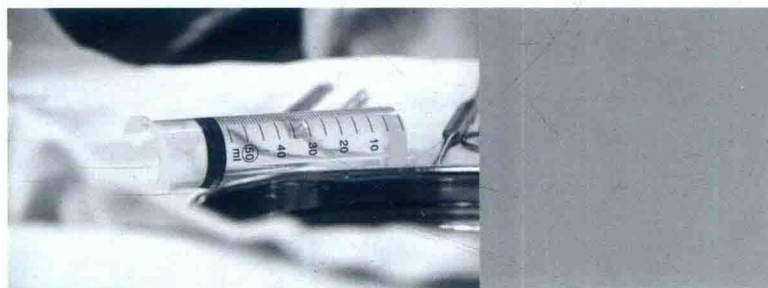


临床危重症处置 与麻醉策略(上)

王懿春等◎编著



临床危重症 处置与麻醉策略

(上)

王懿春等◎编著

图书在版编目 (C I P) 数据

临床危重症处置与麻醉策略/ 王懿春等编著. -- 长春 :
吉林科学技术出版社, 2016. 5
ISBN 978-7-5578-0589-0

I. ①临… II. ①王… III. ①急性病—治疗②险症—
治疗 IV. ① R459.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2016) 第104564号

临床危重症处置与麻醉策略

LINCHUANG WEIZHONGZHENG CHUZHIZHI YU MAZUI CELUE

编 著 王懿春等
出 版 人 李 梁
责任编辑 隋云平 端金香
封面设计 长春创意广告图文制作有限责任公司
制 版 长春创意广告图文制作有限责任公司
开 本 889mm×1194mm 1/16
字 数 1350千字
印 张 43
版 次 2016年6月第1版
印 次 2017年6月第1版第2次印刷

出 版 吉林科学技术出版社
发 行 吉林科学技术出版社
地 址 长春市人民大街4646号
邮 编 130021
发行部电话/传真 0431-85635177 85651759 85651628
85652585 85635176
储运部电话 0431-86059116
编辑部电话 0431-86037565
网 址 www.jlstp.net
印 刷 虎彩印艺股份有限公司

书 号 ISBN 978-7-5578-0589-0
定 价 170.00元

如有印装质量问题 可寄出版社调换
因本书作者较多, 联系未果, 如作者看到此声明, 请尽快来电或来函与编辑
部联系, 以便商洽相应稿酬支付事宜。

编 委 会

主 编

王懿春 湖南省肿瘤医院
王天怡 东营鸿港医院
苏海文 青岛市第三人民医院
于红岩 青岛市第三人民医院
王 良 淄博市第一医院

副 主 编

王亭亭 滨州市滨城区市立医院
曹朝阳 咸宁市第一人民医院
乔利华 日照市人民医院

编 委

(按姓氏拼音字母排序)

曹朝阳	陈迪坤	陈 鹤	程 俊	董春雷
金光辉	李 娟	牛志强	戚成栋	乔利华
宋莉莉	苏海文	孙国强	孙连勇	孙永梅
王 良	王天怡	王亭亭	王懿春	危保松
于红岩	张鹤鸣	张岁林	张跃霞	郑小虎

前 言

危重症是指各种危及患者生命和重要器官功能的疾病。该类疾病起病急骤、进展迅速,如不采取紧急救治措施,可导致患者严重残疾甚至导致死亡。因此,临床医师熟悉并掌握常见危重症的诊断和抢救技术,对于挽救患者生命、保障患者身体健康是极其重要的。

麻醉学亦是一门发展迅速的学科,作为一门基础和临床相结合的综合性学科,近年来,在临床麻醉、急救复苏、重症监测及疼痛治疗等方面都取得了广泛的进展,特别是相关学科和边缘学科的发展,更充实和丰富了麻醉学理论,促进了麻醉技术的进步。

重症医学与麻醉医学既有相对的独立性,又有全面的综合性,其水平的高低,直接反映医护人员的综合素质与救治水平。这本《临床危重症处置与麻醉策略》是由十几位从事急诊、重症医学、麻醉以及其他相关专科医护人员编写的一本重症医学与麻醉医学相结合的专业性书籍。书中将重症医学与麻醉医学分开论述,结构清晰明了,同时,广大编者在编写过程中参考了大量国内外相关专业文献、指南,力求保证本书内容的科学性与领先性。总体而言,本书结构严谨,篇幅合理,专业度高,是一本极具参考价值的专科书籍。

尽管在本书编撰过程中,编者做出了巨大的努力,对稿件进行了多次认真的修改,但由于编写经验不足,加之编写时间有限,书中难免存在遗漏或谬误之处,敬请广大读者提出宝贵的修改建议,以期再版时修订完善!

目 录

重症医学篇

第一章 概述	(1)
第一节 重症监测与重症监护病房	(1)
第二节 ICU 基础知识	(11)
第二章 常见危重症治疗	(17)
第一节 多器官功能障碍综合征	(17)
第二节 休克	(24)
第三节 弥散性血管内凝血	(30)
第四节 成分输血	(36)
第五节 危重病营养支持治疗	(47)
第三章 呼吸系统危重症	(53)
第一节 危重型哮喘	(53)
第二节 急性呼吸窘迫综合征	(62)
第三节 心肺脑复苏	(71)
第四节 肺栓塞	(75)
第五节 重症肺炎	(86)
第六节 全身炎症反应综合征	(93)
第七节 自发性气胸	(96)
第八节 大咯血	(107)
第九节 急性呼吸衰竭	(114)
第十节 慢性呼吸衰竭	(119)
第十一节 肺性脑病	(131)
第四章 心血管系统危重症	(143)
第一节 急性心力衰竭	(143)
第二节 急性冠状动脉综合征	(147)
第三节 急性心肌梗死	(149)
第四节 严重心律失常	(157)
第五节 高血压急症	(162)
第六节 主动脉夹层动脉瘤	(168)
第七节 急性心包填塞	(169)

第五章 消化系统危重症	(171)
第一节 急性消化道出血	(171)
第二节 急性胰腺炎	(175)
第三节 急性重症胆管炎	(179)
第四节 急性胆囊炎	(180)
第五节 肝性脑病	(181)
第六节 急性肠梗阻	(185)
第六章 泌尿系统危重症	(188)
第一节 急性肾功能衰竭	(188)
第二节 尿路结石	(191)
第三节 急性尿潴留	(192)
第七章 内分泌与代谢系统危重症	(194)
第一节 垂体危象	(194)
第二节 甲状腺功能亢进危象	(196)
第三节 甲状腺功能减退危象	(198)
第四节 糖尿病酮症酸中毒	(200)
第五节 肾上腺功能减退危象	(204)
第八章 神经系统危重症	(206)
第一节 急性缺血性脑卒中	(206)
第二节 非创伤性脑出血	(212)
第三节 格林-巴利综合征	(228)
第四节 重症肌无力	(231)
第五节 脊髓损伤	(236)
第六节 神经上皮组织的肿瘤	(242)
第七节 颅内脑膜瘤	(251)
第八节 脑血管性肿瘤	(257)
第九节 颅内转移瘤	(261)
第九章 急性中毒	(268)
第一节 急性中毒诊断和治疗原则	(268)
第二节 急性农药中毒	(271)
第三节 有害气体中毒	(281)
第四节 常见化学物质中毒	(285)
第五节 常见医用药物中毒	(289)
第六节 食物中毒	(293)

麻醉医学篇

第十章 绪论	(298)
第一节 概述	(298)
第二节 麻醉科的组织、设备及常备用药	(303)
第三节 麻醉机	(305)
第四节 呼吸机	(309)
第五节 麻醉风险管理	(325)
第十一章 麻醉前准备	(334)
第一节 麻醉前病情分级	(334)
第二节 患者的准备	(334)
第三节 麻醉选择	(338)
第四节 麻醉前用药	(344)
第五节 麻醉器械的准备与管理	(345)
第十二章 麻醉方法	(347)
第一节 局部麻醉	(347)
第二节 基础麻醉	(356)
第三节 神经(丛)阻滞麻醉	(356)
第四节 蛛网膜下隙阻滞	(361)
第五节 椎管内麻醉	(363)
第六节 全麻-硬膜外阻滞联合麻醉	(381)
第七节 气管与支气管内插管术	(382)
第八节 监护性麻醉	(391)
第九节 全身麻醉	(393)
第十节 控制性降压麻醉	(405)
第十一节 低温麻醉	(408)
第十三章 各科手术麻醉	(413)
第一节 腹部手术麻醉	(413)
第二节 神经外科手术麻醉	(419)
第三节 胸外科手术麻醉	(427)
第四节 呼吸疾病手术麻醉	(432)
第五节 气管外科手术麻醉	(434)
第六节 单肺通气麻醉	(436)
第七节 心血管外科手术麻醉	(439)
第八节 眼科手术麻醉	(475)

第九节	耳鼻咽喉科手术麻醉	(478)
第十节	颈部手术麻醉	(481)
第十一节	矫形骨科手术麻醉	(482)
第十二节	泌尿外科手术麻醉	(487)
第十三节	妇产科手术麻醉	(489)
第十四节	小儿麻醉	(493)
第十五节	老年病人麻醉	(515)
第十六节	内分泌疾病手术麻醉	(522)
第十七节	腔镜手术麻醉	(540)
第十八节	器官移植术麻醉	(543)
第十四章	麻醉监测	(549)
第一节	循环监测	(549)
第二节	呼吸功能监测	(556)
第三节	脑功能监测	(559)
第四节	体温监测	(563)
第五节	肾功能监测	(563)
第六节	神经肌肉阻滞功能监测	(564)
第七节	麻醉深度监测	(565)
第十五章	疼痛治疗	(567)
第一节	疼痛治疗概述	(567)
第二节	分娩疼痛	(569)
第三节	术后疼痛	(572)
第四节	头面部疼痛	(580)
第五节	颈、肩部和上肢疼痛	(599)
第六节	腰、骶和下肢疼痛	(618)
第七节	癌痛	(636)
第八节	特殊疼痛	(640)
第十六章	麻醉常用药物	(647)
第一节	局麻药	(647)
第二节	吸入麻醉药	(652)
第三节	镇痛药及拮抗药	(657)
第四节	静脉全麻药	(669)
参 考 文 献		(676)

重症医学篇

第一章 概述

第一节 重症监测与重症监护病房

一、重症监测

(一)呼吸功能监测

呼吸监测的病人主要包括:

- 1.神志不清的病人;
- 2.急性呼吸衰竭(如急性呼吸窘迫综合征、急性肺水肿、肺梗死以及重症肌无力等发生的急性呼衰);
- 3.休克或严重电解质紊乱、酸碱失衡的病人;
- 4.心肺复苏后;
- 5.重症复合伤;
- 6.手术前有呼吸系统疾病或心肺功能减退者;
- 7.手术中(特别是开胸术)承受麻醉和手术刺激者;
- 8.大手术后血流动力学不稳或需辅助呼吸者;
- 9.准备脱离呼吸机者;
- 10.血气进行性恶化的病人。

呼吸监测的最终目的是防止低氧血症和高碳酸血症,因此临床上最好的监测指标是动脉血气分析,它是判定呼吸衰竭和各种抢救治疗措施是否有效的标准。辅以肺功能监测指标,有助于揭示呼吸障碍的具体环节,但肺功能检查常需要病人的主观努力和合作,当病人病情危重、无力配合或意识不清时常难以进行,故血气分析与肺功能检查皆有一定的局限性。尽管如此,呼吸功能状态常决定重症病人的病情严重程度和治疗成败,尤其在依赖机械通气维持生命的病人中更是如此。因此,将血气分析与肺功能测定相互结

合,取长补短用于呼吸监测,具有重要实用价值。

可检测的呼吸指标包括:

(1)血气监测指标:①动脉血 PaO_2 及 PaCO_2 ;②动脉血氧饱和度;③氧气交换效率;④呼出气二氧化碳。

(2)肺功能监测指标:①肺容积;②气道压力;③肺顺应性;④气道阻力;⑤呼吸中枢功能;⑥呼吸肌功能;⑦呼吸形式的监测。

(二)动脉血气监测

通过动脉血气分析可了解 pH , PaO_2 , SaO_2 , PaCO_2 , HCO_3^- 等重要指标。 PaO_2 和 PaCO_2 反映气体交换状态,是了解呼吸功能的基本标准。作血气分析的标本采自动脉血,一般用 2ml 抗凝全血。标本血需与空气隔离,并及时测定。

1. 动脉氧分压(PaO_2) PaO_2 是动脉血液中物理溶解的氧所产生的压力。正常值为 $80\sim 100\text{mmHg}$ 。 PaO_2 主要作为肺换气与通气功能降低程度的监测指标,了解有无低氧血症的存在,同时亦作为指导氧疗的指标。当血中血红蛋白(Hb)量及心输出量无变化时, PaO_2 将直接影响血液氧含量及对重要脏器组织的供氧能力。 PaO_2 受吸入气氧浓度、肺通气功能、弥散功能及肺内分流量的影响,并随年龄增长而略有降低。

(1)判断低氧血症: $\text{PaO}_2 < 80\text{mmHg}$ 为低氧血症。 PaO_2 的进一步降低则成为呼吸衰竭的判定指标。由于慢性呼吸衰竭病人 PaO_2 长期偏低,组织已有一些适应代偿能力,因此 $\text{PaO}_2 < 80\text{mmHg}$ 为慢性呼吸衰竭的血氧分压判定指标。而对于急性呼吸衰竭,其判定标准为 $\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$ 。

(2)指导氧疗:

I 型呼吸衰竭时,氧疗应使 $\text{PaO}_2 > 60\text{mmHg}$;

II 型呼吸衰竭时,氧疗应使 PaO_2 为 $50\sim 60\text{mmHg}$;

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)时,当 $\text{FiO}_2 > 0.4$,而 $\text{PaO}_2 < 50\text{mmHg}$ 时,是采用呼气末正压(PEEP)通气的指征。

2. 动脉血二氧化碳分压(PaCO_2) PaCO_2 为动脉血中物理溶解的二氧化碳所产生的压力。正常值为 $35\sim 45\text{mmHg}$ 。

由于二氧化碳弥散能力远大于氧的弥散能力,肺换气功能障碍对 PaCO_2 的影响远小于对 PaO_2 的影响,单纯换气障碍通常不引起 PaCO_2 的明显改变,所以 PaCO_2 主要作为肺通气功能的监测指标。 $\text{PaCO}_2 < 25\text{mmHg}$ 时可产生严重低碳酸血症和呼吸性碱中毒。 $\text{PaCO}_2 > 45\text{mmHg}$ 常表示通气不足,为高碳酸血症,可致呼吸性酸中毒, $\text{PaCO}_2 > 50\text{mmHg}$ 为诊断 II 型呼吸衰竭的指标之一。

(1) PaCO_2 升高:当 $\text{PaCO}_2 > 45\text{mmHg}$ 时兴奋呼吸中枢,呼吸深大、频率增快,但若高碳酸血症系使用了麻醉性镇痛剂、肌肉松弛剂等药物所致,则无呼吸兴奋效应。高碳酸血症还可使心率增快和血压升高,并可舒张血管平滑肌使血管扩张,心肌应激性增加,甚至引起心律失常。

$\text{PaCO}_2 > 60\text{mmHg}$,呼吸中枢由兴奋转为抑制; $\text{PaCO}_2 > 80\text{mmHg}$ 时,呼吸中枢麻痹、呼吸浅表,并出现肌肉震颤和抽搐。 PaCO_2 升高达正常的 3 倍时,常不可避免出现昏迷。

PaCO_2 升高是引起肺性脑病的基本原因。肺性脑病时,早期可表现为兴奋、失眠、多语,晚期中枢神经抑制,表情淡漠;神志恍惚,反应迟钝,严重者昏迷。

血中二氧化碳浓度升高可引起脑血管明显扩张,重度时脑微血管的通透性亦增加,可引起脑水肿、脑疝。此时可出现头痛、呕吐、意识障碍,或有癫痫抽搐,球结膜充血水肿,血压升高,瞳孔不等大,甚至呼吸、心搏骤停,为 II 型呼吸衰竭病人重要死因。

(2) PaCO_2 降低: $\text{PaCO}_2 < 25 \text{ mmHg}$ 为严重低碳酸血症。临床表现为脑血管收缩,血流量减少,脑压降低,致使脑缺血、缺氧,以及呼吸性碱中毒,出现手足搐搦等。

3. 动脉血氧饱和度(SaO_2) SaO_2 为动脉血中血红蛋白实际含氧量与其最大结合能力之比。正常人安静时 SaO_2 通常在 90% 以上。在 Hb 正常时, SaO_2 反映动脉血中所含氧量。

SaO_2 测定多采用以 PaO_2 值,参照 Hb、pH、体温,通过氧解离曲线推算 SaO_2 ,但需先测得 PaO_2 。近年来应用较广的为脉搏血氧仪测定血氧饱和度,将测量传感器夹在指端或耳垂,可长时间、无创、连续监测 SaO_2 变化,是目前应用较广的监测氧合作用的一个手段。经皮动脉血氧饱和度(StcO_2)与动脉血测定值十分接近,但随 PaO_2 改变略有变化。

(三) 脉搏血氧饱和度监测

脉搏血氧饱和度监测法是根据血红蛋白的光吸收特性设计的一种无创性连续监测血氧饱和度的方法,广泛用于危重病人及手术麻醉病人的监护。主要优点是:

1. 脉搏血氧饱和度法所测定的血氧饱和度(SpO_2)与病人即刻的实际动脉血氧饱和度(SaO_2)有很高的相关性,能够及时而敏感地反映病人血液氧合情况,并可同时计数脉搏;
2. 连续监测,能够及时诊断缺氧,特别是能够发现尚未出现临床症状的早期低氧血症;
3. 监测为无创性,病人无痛苦,且操作简便,开机即可测定,无需校正;
4. 适用范围广,可用于 ICU、手术室、复苏室及各科病人的监护。便携型脉搏血氧饱和度监测仪可使用干电池或充电电池作为电源,适用于病人转院、转科或从手术室回病房途中的监测。

脉搏血氧饱和度监测仪即是根据搏动性动脉血能产生光吸收脉冲的特性,以心室舒张期所测得的透过组织的光强度作为基线,与收缩期测得的透过光强度比较,其差值即为动脉血的光吸收强度,所以不需对组织加压、加热,不需校正。

【临床应用】

利用脉搏血氧饱和度监测仪测得的动脉血氧饱和度能准确地反映病人实际动脉血氧饱和度。 SaO_2 的测定为有创性,且不能连续监测。因此脉搏血氧饱和度监测在临床上具有其独特的优越性,其操作简便,开机后将感应器套在病人指、趾或夹在耳垂上,即可直接读取 SpO_2 和脉搏数值。

正常健康青壮年在平静状态下呼吸空气, SpO_2 可达 0.95~0.98。因此脉搏血氧饱和度监测法的正常值为 $\text{SpO}_2 \geq 0.95$ 。 SpO_2 0.90~0.94 为轻度不饱和, 0.85~0.89 为中度不饱和, < 0.85 为重度不饱和。轻、中度不饱和不一定表现出缺氧的临床征象, 60 岁以上老年人在平静不吸氧情况下,以及夜间入睡以后 SpO_2 通常仅为 0.89~0.92,但并无不适。

危重病人及手术、麻醉病人的血液氧合情况是不断变化的,早期缺氧临床上不易识别,如仅根据病人的血压、心率和呼吸等生命体征的改变以及皮肤、黏膜和手术野血液颜色来判断有无缺氧或缺氧程度,是不可靠的。慢性阻塞性肺病(COPD)病人通常存在一定程度的低氧血症和(或)高碳酸血症,其 SpO_2 降至 0.85 左右时,临床可不出现缺氧症状。麻醉状态下病人的呼吸、循环系统对缺氧的反应性降低,轻、中度缺氧可不引起呼吸、血压及心率的改变,也可能无发绀。危重病人常因肺内外因素发生低氧血症,其血压和心率更是受多种因素的影响,如不进行监测,单凭临床观察是很难作出正确判断的,一旦出现发绀,往往已是缺氧比较严重,而难以避免不良后果。因此,危重病人特别是有呼吸功能不全或有潜在呼吸抑制危险的病人应常规监测 SpO_2 ,以便及时发现变化,早期处理,提高疗效。

全麻病人术后从手术室转运到 ICU 的途中,有发生严重缺氧的危险,特别是在全麻未完全清醒,呼吸恢复不好,拔管后上呼吸道梗阻,以及简易手握式呼吸器使用不当等情况下,更易发生。 SpO_2 可作为判断病人能否离开手术室,以及能否脱离氧治疗的一个基本指标。

SpO_2 虽能准确反应 SaO_2 , 用于危重病人的床旁连续动态监测也具有较高的临床价值, 但并不能完全代替有创性动脉血气分析。在需要了解 PaO_2 、 PaCO_2 和血液酸碱度以及有影响 SpO_2 准确性的因素存在等情况下, 仍需及时作动脉血气分析。

【准确性及影响因素】

影响 SpO_2 准确性的因素主要有: 碳氧血红蛋白和正铁血红蛋白含量病理性增高、静脉内注射染料、肢端循环不良、测定部位表皮增厚(如灰指甲)或痂壳(如严重烧伤后结痂)及技术因素(如感应器未戴好)等。如碳氧血红蛋白含量的异常增高会引起 SpO_2 测定值假性降低, 影响其准确性。

(四) 心电监测

【监护设备】

1. 心电信号输入 心电信号输入分有线及无线两种方式。有线信号输入是通过导线直接将病人皮肤接触电极的心电信号引入监护仪内。此种方式干扰较少, 心电信号失真度小、可靠。但病人必须卧床, 活动受限制。无线信号输入是将与病人皮肤接触电极的心电信号通过导线引入一小型便携式无线心电信号发射装置盒, 再通过无线电波将心电信号传到心电监护仪或中心监护站的接收器, 通过解码、放大, 还原为心电波。此种电波信号输入方式可观察到病人动态活动时的心电图改变, 接收信号范围宽, 不受病房条件限制, 但此种方式易受外界电波干扰而出现伪差。

2. 显示器 目前采用较多的是存储显示器。心电图显示呈规则滑动, 遇有短暂异常心电活动时可以冻结, 直接观察实时心电信号, 增强捕获异常心电信号的机会。

3. 记录器 多数监护仪都带有记录装置。常采用热笔型记录, 也有采用热阵式记录。后者记录更为清晰、完整, 并可显示文字报告及数据记录。

4. 报警装置 心率低于设置的下限频率或高于设置的上限频率, 即可通过声、光信号报警。目前已能对某些心律失常进行报警, 并能自动将心律失常进行分类, 将心电信号冻结、贮存和记录。

5. 其他附属装置 根据临床需要, 心电监护仪的功能已得到扩展, 包括呼吸频率及呼吸波的监测、血氧饱和度的监测、无创血压监测、有创血流动力学监测、血 pH 监测及血钠、钾、钙等电解质浓度的监测。

【常用心电监护仪的种类】

根据监测目的不同, 目前心电监护有以下类型:

1. 重症监护仪 主要用于重症监护病房(ICU), 其配置包括心电、血氧饱和度、呼吸、无创血压、体温, 也可配置有创血压、血流动力学测定及血 pH、钠、钾、钙离子浓度的监测装置。

2. 冠心病监护仪 用于冠心病监护病房(CCU), 其配置包括心电图、血氧饱和度、呼吸、无创血压、体温、心律失常及 ST 段自动分析系统、有创血压及血流动力学监测系统。

3. 手术监测仪 主要用于各型大手术的监测, 特别是心脏手术的术中监护, 保证手术过程中对心律失常、血压、呼吸、血氧饱和度的监测。其配置有三导心电图、血氧饱和度、无创血压、体温、呼吸、二氧化碳浓度及特殊麻醉气体的监测装置。

4. 急救监护仪 用于急救或病人转运时的监护。根据需要可配置心电、无创血压、血氧饱和度及呼吸监测装置。为了适合搬动, 转运方便, 常采用蓄电池供电。

5. 其他用于分娩、新生儿、早产儿, 心导管室常选用多导、多功能监护系统的配置, 以满足心电生理检查及监护之使用。

【监护技术】

1. 心电监护

(1) 导联选择: 目前多采用胸前综合导联, 该导联记录的心电图图形比较清晰、受肢体活动干扰少; 但

所描记的心电图不能按常规心电图的标准去分析 ST-T 改变和 QRS 波形形态。常用的胸前监护导联有以下几种:①综合 I 导联:所记录的心电图波形与标准 I 导联图形相似。②综合 II 导联:心电图波形与 V_5 导联相似、波幅较大。③综合 III 导联:心电图波形近似于标准 III 导联。④ CM_5 导联:负极置于胸骨右缘第 2 肋间隙,正极置于左腋前线第 5 肋间隙,接地电极置于右腋前线第 5 肋间隙处。⑤ CI 导联:负极在左锁骨中点下外侧,正极置于胸骨右缘第 4 肋间隙,相当于胸前导联 V_1 处,接地电极置于右侧胸大肌下方。

(2)电极安置:心电监护多采用一次性贴附电极。该电极由塑料膜或泡沫圆盘涂上黏结剂而成,圆盘中央嵌有金属小扣,皮肤面充以导电液,减少电极与皮肤间的阻抗,向外的金属小扣则与电极导连线相扣接。安置电极时应清洁皮肤,再用酒精涂擦脱脂,尽可能降低皮肤电阻抗,避免 QRS 波振幅过低或干扰变形。

2.呼吸功能监测 采用阻抗法,利用病人胸部安置的心电监测电极,在监测心电的同时获得呼吸活动曲线及呼吸频率。

3.血氧饱和度监测 采用脉搏血氧饱和度监测法,传感器为指夹式,测量范围 0~100%。在氧饱和度为 70%~100%范围内,测量准确度高,误差在 $\pm 2\%$ 以内。

4.无创血压监测 目前多采用袖带充气式血压监测,可自动定时测量血压,也可手动测压。血压显示收缩压、舒张压及平均压。也有采用脉搏测压法,用一脉搏指套传感器,实现无创连续测量动脉血压。

5.有创血流动力学监测 多数采用右颈内静脉穿刺法置入 Swan-Ganz 漂浮导管,当导管到达右房时,将导管头端球囊充气,导管会顺血流方向经过三尖瓣、右心室、肺总动脉而到达肺动脉远端。此时,将导管尾端与压力传感器连接,传感器会将导管头部所在的压力转变为电信号,再通过连接导线输入监护仪。当抽出漂浮导管头端气囊内气体,此时所测压力值为远端肺动脉压;当气囊充气阻断肺动脉后,所测压力为肺毛细血管楔压,反映了左房的压力。通过此方法,不仅可以获得肺动脉压及肺毛细血管楔压的数据,尚可测定心排出量,能较准确地判定左心功能。

6.血 pH 及电解质浓度的监测 利用针形传感器,通过静脉穿刺将其置入血管,可以连续显示血 pH 值及钾、钠、钙离子浓度,扩大了对危重病人的监测内容。避免反复抽取病人血去测定血电解质,减轻了病人的痛苦。

【适应范围】

- 1.各种原因的休克。
- 2.不明原因的昏迷。
- 3.急性脑血管意外。
- 4.支气管哮喘急性发作及哮喘持续状态。
- 5.高压性气胸。
- 6.消化道大出血。
- 7.急性心功能不全。
- 8.急性心肌梗死。
- 9.急性过敏反应及过敏性休克。
- 10.各种急性药物中毒。
- 11.各器官危象。
- 12.外科手术后。
- 13.重症外科的抢救。
- 14.危重病人或衰竭病人急诊手术前的抢救。

- 15.心、肺、脑术后的常规监护。
- 16.严重心律失常。
- 17.不稳定心绞痛。
- 18.起搏器植入术后。
- 19.心脏介入术后的监护。
- 20.电复律术后的病人。

(五)中心静脉压监测

中心静脉压(CVP)是指近右心房的胸腔内大静脉的压力,可直接反映回心血量与心脏功能间的相互关系,反映了右心的前负荷状态。在血流动力学急剧变化时,连续观察 CVP 的变化,特别是结合血压、脉搏等指标,对判断血容量、心功能及外周血管阻力状况有较高的临床实用价值。

目前多采用带有创压力监测功能的床旁监护仪监测 CVP。插入中心静脉导管后,导管末端通过延长管和三通接头与压力转换器和监护仪相连,三通接头的另一开口连接输液器。测压时关闭输液端,使中心静脉导管与压力转换器相通,监护仪上可自动显示压力波形和数值,不需测压时将压力转换器端关闭,输液器端与导管连通进行输液,并保持导管通畅,避免凝血块堵塞。

校零:使用压力转换器测压需预先校零。病人平卧,转换器固定于病人腋中线水平的位置。调整三通接头方向,使中心静脉导管与输液器端相通,与转换器端关闭。将转换器的另一开口打开,使之与大气相通,触按监护仪上的“校零”键完成校零,然后关闭换能器与大气相通的开口,即可开始测压。病人体位或压力转换器位置有变动,或转换器敞开过,均要重新校零,如三项均无改变,则 24h 内不需再校零。

在没有有创压力监护仪条件下,可自制简易水柱法测压装置。用一根内径 0.5~0.8cm 的无菌玻璃管(或塑料管),通过延长管和三通接头与中心静脉导管相连,三通接头的另一开口接输液器。玻璃管与标有刻度的标尺一起固定于床旁输液挂柱上,标尺零点对准病人腋中线水平。管道内充满生理盐水,排尽空气,通过开或关闭三通接头,即可进行测压或输液。当输液端阻断后,水柱在玻璃管内上升的高度(cm)即为 CVP(cmH_2O)。

这种测量 CVP 的装置可自行制作,简便易行,但因测压水柱管顶端开放,可能发生污染和经导管感染,故不宜在不清洁环境中长时间采用。在测压管顶端套以无菌安瓿或覆盖双层无菌敷料,或用带过滤膜的一次性输血器(管子内径 0.5cm)作测压管,有助于防止污染。

CVP 的正常值为 6~12 cmH_2O 。CVP<5 cmH_2O 常示血容量不足;>15 cmH_2O 常示心脏前负荷过重。因而在输血补液及使用心血管药物治疗时,连续观察 CVP 的变化极为重要。经处理后 CVP 回复到正常范围,血压回升至正常,则血流动力学状态已基本恢复到正常。当血压及 CVP 均偏低时,则应继续补充血容量。当血容量扰乱较大(如大量失血),难以确定补充是否已足而血压仍低,CVP 又接近正常时,可作试探性快速输液,了解血液动力学的反应。

CVP 受胸、腹腔内压力变化,操作技术错误(如置管进入右心室、接头松动、导管扭曲、血块半阻塞、零点位置不准等),药物的等因素的影响,应尽量排除干扰因素并连续观察,才具有临床判断病情和指导治疗的意义。

(六)肺动脉压(PAP)及肺动脉楔压(PAWP)监测

PAP 反映了右心室的阻力高低即右心室后负荷情况,PAP 过高易导致右心室衰竭。使用硝普钠降压可降低 PAP,减轻右心室后负荷,从而改善右心功能。

PAWP 间接反映左房压力的高低。若心脏无器质性病变(如二尖瓣狭窄或房间隔缺损等),可反映左心室的前负荷,左心功能不全时 PAWP 有明显增高。

对危重或有严重血流动力学变化的病人,通过插入 Swan-Ganz 导管测定心排血量(CO)、每搏输出量(SV)、CVP、PAP 及 PAWP,可全面了解血流动力学的变化。这对分析判断影响循环功能的几个主要因素,如血容量、外周血管阻力、心脏功能的状况有重要价值。尤其在治疗过程中,动态观察其血流动力学各指标的变化,对及时掌握病情发展和判断治疗效果均有实用意义。

二、重症监护病房

重症监护病房(ICU)始于对呼吸衰竭的集中治疗和护理,广泛应用于心脏内、外科。早在 1952 年的夏季,丹麦首都哥本哈根发生了脊髓灰白质炎的流行,造成了很多延髓性呼吸瘫痪病例,很多病人死于呼吸衰竭。当时病人被集中起来,在内科医生和麻醉医生的共同努力下,通过气管切开保持呼吸道畅通并进行肺部人工通气,使死亡率显著下降。治疗效果的改善,使有关医生认识到加强监护和治疗的重要性。1958 年,Zbsen 及 Kvittingen 报道了 259 例此类病人加强监护和治疗的经验,又进一步提高了人们对 ICU 重要性的认识,并开始在临床上推广应用。在英国,20 世纪 50 年代初曾建立呼吸重症监护病房(RICU),它主要是为继发于神经系统疾病的慢性呼吸衰竭的病人提供呼吸支持而设立的。由此,人们在机械通气的处理方面取得了大量的经验。在美国,对危重病人加强监护和治疗的发展也很快,麻省总医院 RICU 于 1961 年开放后,一年内就治疗 400 例病人。

20 世纪 50 年代,体外循环下心内直视手术成功应用于临床和推广,以及缺血心肌再血管化的开展,为现代 ICU 的建立提供了客观需要,并显示了蓬勃发展的生机。到 60 年代,由于临床的需要,分科愈益细致,危重病人亦不断增加,加之电子工业的飞速发展,以及监护仪器和新诊断设备的问世,各种 ICU 相继建立,如冠心病重症监护治疗病房(CCU)、心肺重症监护治疗病房(CPICU)、心脏外科重症监护治疗病房(CSICU)、神经外科重症监护治疗病房(NSICU)、婴幼儿重症监护治疗病房(IICU)等。几乎每一个专科均有它们自己的专科重症监护病房。对特殊病人如心脏、肺移植术后,以及免疫系统疾病的病人,还建立了“岛式”隔离加强医疗室,除严格隔离外,还采用净化空气进行换气,以减少感染机会,从而改进了各专科对危重病人的抢救、治疗和护理,提高了疗效。

(一)ICU 内病床的要求

重症监护病房的床位数至少是 4 张,少于此数时人员配备也不能减少。但床位数也不宜太多,最多以 12 张为宜,过多则不便管理。

1. 每个床位所需的工作场地和监护仪器及装置的合理布置。现代化的 ICU 的每一张病床均被很多的电子仪器和装置所包围,故应作合理安排,以便医务人员进行操作和检查,其床头处应留有 60cm 的空间,以便进行紧急救治工作如气管内插管。另外,对监护仪器按系统或器官功能参数分门排列,以便迅速掌握有关某一器官的信息。在显示屏上也要作合理安排。通常,左列显示病人的功能参数,右列为治疗参数,这样有利于判断治疗效果和病情转归。如在同一屏幕上显示不同器官功能参数,则用上下垂直排列方式。

2. 有一定强度的可移动的照明装置。灯光设置经过颜色校正,能正确辨认皮肤的颜色。日光灯也有经过颜色校正者,但光线较强。对夜间用的照明灯的光线亮度可以调节。

3. 病床配有脚轮及制动装置,并可调动高度及倾斜度,其两侧装有可调动的栏杆,既可防止跌床,又便于操作。

4. 床头及床尾可以摇高摇低,并能拆装。

5. 带波纹或多孔的塑料垫褥以防褥疮的发生。

6. 每张床的天花板上设有天轨,其上有可以自由移动的吊液装置及围帐。

(二) ICU 建造设计的要求

1. 整体布局 各种 ICU 的建立是各式各样的, 有的以护士站为中心, 其周围一圈为监护室, 每间足以容纳 2 个病人, 其面积约 30m^2 。有的则以护士站为中心, 其对面是扇形排列的监护病床, 床位之间有帐布相隔, 有的则为通仓式, 床与床之间隔着屏布。其他辅助设施, 有的在 ICU 内, 有的在 ICU 外, 其指导原则是便于抢救, 减少环境污染。

2. 防污染措施

(1) 入口: 在 ICU 入口处应有双重门的锁气室, 开-重门进入锁气室后, 只有该门关闭后, 才能打开另一重门。该室内的压力稍高于大气压, 使外界空气不致流入 ICU 内。

(2) 通气设备: 用 $5\mu\text{m}$ 过滤器及轻度正压通气, 空气的流向, 应从较清洁端流向较脏端。最好的设施是用层流的净化空气进行通气。ICU 内的温度应维持在 $24.0\text{C}\pm 1.5\text{C}$ 。在青年, ICU 温度可偏低, 因病人机体代谢率较高; 在老年, 温度应在 25.5C 上下, 因 80 岁病人的代谢率比 20 岁的青年人低 20%; 室内较理想的相对湿度是 60%, 实际上湿化很难达到 50% 以上。

(3) 通道: ICU 的病人进出通道应与工作人员进出通道分开, 以免带进感染。

3. 地理位置 抢救生命是医院的首要任务, ICU 及急症室就是这种场所。医院的一切设施, 均应保证这两个重点。其建造的地理位置因专科的性质而异。心脏外科的 ICU 需要 7 个“接近”:

(1) 接近手术室, 便于作抢救性心包填塞减压。

(2) 接近心导管及心血管造影检查室, 以保证在心导管检查中发生意外时, 便于抢救。

(3) 接近心外科, 心外科医生看病人方便。

(4) 接近血库。

(5) 接近心内科, 便于会诊及转送和输送病人。

(6) 接近综合 ICU。

(7) 接近化验室。其优点是有些仪器和装置便于共用, 更重要的是急救方便。在横向无法体现上述 7 个“接近”时, 可以搞纵向“接近”, 一个楼上, 一个楼下, 靠直通电梯或输管线路输送。

4. 建筑设计和室内装饰 为了使入住 ICU 的病人有时间概念, 美国医院管理规定, 每个 ICU 的病室必须有一个与外面相通的大扇窗户, 可见自然光, 但应备有窗帘, 以调节光线强度。此外, 应有可供欣赏的景色, 有的建有室外花园。室内应有日历和时钟, 并应悬挂在病人视野之内。时钟应具有秒针, 以便病人观察计时的动态变化。室内光线的设计应避免强光直射病人, 儿童 ICU 还要有适合儿童心理而挂在墙壁上及床上的各种装饰、儿童画和玩具等。

5. 辅助间的设置 包括 ICU 的护士长及医生办公室、护士休息室、小厨房、清洁间、污物间及小化验室等。储藏室的空间应宽敞一些。还应备有一个有床的小房间, 供病人的亲属留住。现在国外有的小儿 ICU 内备一个靠壁床供亲属休息, 这对病人起到精神上的支持作用, 病情突变时, 不必到处寻找家长。还应备有供小批医护人员讨论医疗或教学问题用的设备。小手术室也很重要, 以便作紧急气管切开, 开胸止血或心包减压, 或安装起搏器。工作人员所用场所应设在 ICU 干净区的外面。此外, 还应有厨房设备, 以便提供工作人员的饮料及加餐。

(三) ICU 内应有的设备

1. 基本固定设备 应包括每个床均有中心供氧(甚至有的供应 $50\%\text{N}_2$ 和 O_2 混合气体)和高低压两种中心吸引装置, 输液瓶悬吊装置, 微量输液泵及电源点, 围绕监护室装有很多插座, 一般 6~8 个, 多路接头及各种电缆线。可动的装备包括机械通气机、压缩空气机、湿化器、心电监护仪、心肺复苏装备车。这种车上备有喉镜、气管插管、各种接头及除颤器、体外起搏器、手动辅助换气囊以及急救药品等。有条件时, 还