



医药卫生类专业工学结合精品教材
“互联网 + 教育”新形态一体化教材

重症监护技术

重症监护技术

ZHONGZHENG JIANHU JISHU

主 编 罗红艳

主
编
罗
红
艳


北京出版集团
北京出版社



北京出版集团
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

重症监护技术 / 罗红艳主编. -- 北京: 北京出版社, 2011.1 (2025.12 重印)

ISBN 978-7-200-08587-7

I. ①重 ... II. ①罗 ... III. ①险症 - 监护 (医学) - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. ① R459.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 006894 号

重症监护技术

ZHONGZHENG JIANHU JISHU

主 编: 罗红艳

出 版: 北京出版集团
北京出版社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总 发 行: 北京出版集团

经 销: 新华书店

印 刷: 定州启航印刷有限公司

版 印 次: 2011 年 1 月第 1 版 2025 年 10 月修订 2025 年 12 月第 6 次印刷

成品尺寸: 185 毫米 × 260 毫米

印 张: 14.5

字 数: 309 千字

书 号: ISBN 978-7-200-08587-7

定 价: 39.80 元

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572393

任务二 ICU 的感染管理

临床情境

案例 患者，女性，70岁。冠心病、高血压病史10年，慢性支气管炎史20年，糖尿病史7年，一直门诊随访治疗。本次因家庭琐事心情不畅，于4h前口吐白沫、呼之不应、席地而卧，由家属陪同急救车送至医院急诊室。急诊CT示：脑出血，右脑囊内出血，量约10mL。给予脱水、止血治疗，收入ICU。入院时生命体征：BP 180/98 mmHg，HR 92次/分钟，RR 26次/分钟，T 37.3℃。查体：双肺呼吸音粗，未闻及干湿啰音，神志不清，大小便失禁。实验室检查：血糖8.6 mmol/L，白细胞计数 $9.0 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞89%。入院第2天行气管切开，留置导尿，深静脉置管。患者T 38.5℃，RR 24次/分钟，继续予脱水、止血、预防感染等治疗。

- 问题**
1. 请列出该患者医院感染的危险因素有哪些？
 2. 使用呼吸机时怎样预防消化道内细菌移位定植和吸入？
 3. 患者入院第10天后，尿液引流通畅、色清，尿常规结果为白细胞10个/HP。请问是否发生尿路感染，如不能确定还应做哪些检查？
 4. 患者已行深静脉置管，为预防血管内感染，应采取哪些措施？



知识链接

一、危重症患者感染的易感因素

医院感染是指患者在住院期间获得的感染，被学界称为一场困扰全球已久的没有硝烟的战争。2024年全国5736所医疗机构医院感染横断面调查分析指出，我国医院感染现患率为1.27%，发生率最高的科室为综合重症监护病房（10.02%）。

（一）基础疾病严重

有以下几类疾病者，感染发生率高。

1. 各种类型的休克、严重的多发性创伤、多器官衰竭、心肺复苏后、大手术后、脑出血、昏迷等。



2. 免疫功能低下，糖尿病，原存慢性疾病，使用类固醇药物或者抑制免疫功能药物，营养不良，低蛋白血症。

3. 老年人，长期住院患者。

患者病情可按临床病情分级标准进行评分，分值越高发生感染的机会越高。每周对ICU 患者进行一次病情评定。ICU 监测患者临床病情分级标准见表 2-1。

表 2-1 ICU 监测患者临床病情分级标准

病情分级	分值	分级标准
A	1	只需常规观察，不需加强护理或治疗，这类患者常在48 h内转出ICU
B	2	病情稳定，不需加强护理或治疗，但需预防性观察，如患者因需排除心肌梗死或需服药而在ICU过夜
C	3	病情稳定，但需加强护理或治疗，如患者出现昏迷或慢性肾衰竭
D	4	病情不稳定，需加强护理和治疗，并需经常对治疗方案进行调整，如患者出现心律失常、糖尿病酮症酸中毒（但还未出现昏迷、休克和DIC）
E	5	病情不稳定，而且已出现昏迷或休克（血压不大于90 mmHg连续3 h，或需用血管活性药物）或需进行心肺复苏术，或需加强护理和治疗，并需对治疗效果不断评价

（二）内源性感染

医院感染按感染来源可分为外源性感染（交叉感染）和内源性感染（自身感染）。内源性感染是指患者本身存在的细菌引起的感染，这些细菌包括患者本身存在的正常菌群及定植菌，内源性感染占医院感染病例的 70%。

人体携带有 1.27 kg 正常微生物群，分布在眼、鼻、口腔、皮肤、消化道、阴道，其中消化道内存在的微生物群最多，约 1 kg。正常存在于人体的微生物群其功能是与人体进行物质、能量、信息交流，有参与人体的生理代谢、营养吸收、生物拮抗等重要作用。

危重症患者抗细菌定植能力下降，细菌定植抵抗因子减少使原不致病或在特定条件下才致病的机会病原菌占优势，易产生多部位感染。人类菌群失调中常见的病原菌是：

1. 葡萄球菌 微生态平衡时在人体鼻咽腔内占优势，平衡失调时易定植于下呼吸道，加之应用大剂量抗菌药物杀灭敏感细菌，耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）大量繁殖，造成难治性肺部感染及菌血症。

2. 铜绿假单胞菌 人体微生态平衡时存在于皮肤、结肠中，平衡失调时易移植于下呼吸道和泌尿道导致感染。

3. 大肠埃希氏菌 人体微生态平衡时寄存于肠道和外生殖器皮肤上，平衡失调时易定植于下呼吸道。

4. 真菌 白念珠菌和酵母样菌是正常肠道菌群，当肠道正常菌群被抗菌药物杀死或抑制使白念珠菌大量繁殖，移植或定植于呼吸道、泌尿道、消化道、胸腹腔等导致真菌感染。

（三）侵入性操作多

危重症患者因抢救需要常进行多次或多部位侵入性操作如气管插管、使用呼吸机、较长时间留置导尿、动静脉插管、脑室或胸腹腔引流等。据文献报道，侵入性操作引起的感染占重症监护病房医院感染的 30% ~ 40%，其中以呼吸道侵入性操作所致感染比例最大（50%），留置尿管次之（30%），第三为动静脉插管（14%），其他占 6%。侵入性操作的置管天数越长，发生感染的机会越大。

（四）细菌耐药性

重症监护病房中的危重症患者使用抗菌药物高达 100%，并且广谱、联合大剂量，常见 3 种抗菌药物同时使用。大量使用抗菌药物会导致：① 直接抑制固有厌氧菌群，机体抗细菌定植力下降；② 杀死敏感菌株，细菌内毒素大量释放，促使内源性感染产生；③ 不敏感耐药菌株大量繁殖并分泌毒素；④ 质粒介导产生大批多重耐药菌株。细菌一旦产生耐药性如 MRSA、耐青霉素肺炎球菌（PRP）、耐万古霉素金黄色葡萄球菌（VR-SA）、多重耐药结核分枝杆菌（MDR-TB）等，敏感药物较少，控制感染非常棘手。常见的耐药菌产生的感染性疾病有难治性肺炎、深部真菌病、抗生素相关性腹泻等。细菌耐药性问题已得到感染专家的高度关注，当前，提倡合理使用抗菌药物与交替使用抗菌药物，以减少细菌耐药性的产生。

（五）外源性感染

外源性感染是指引起感染的微生物来自其他患者、医院工作人员，医院环境未彻底消毒灭菌或污染的医疗器械、血液、血制品及生物制品等。近年来，外源性感染随着一次性医疗用品的大量使用和有效的空气消毒已明显减少。

以上危险因素中病情的严重程度和内源性感染为患者易感因素，侵入性操作和细菌耐药性为促发因素。ICU 中的危重症患者感染是多因素作用的结果，控制和预防应从多环节综合考虑。

二、危重症患者感染的特点

我国危重症监护病房医院感染部位以呼吸系统（55.80%）为主，其后为泌尿系统（16.53%）、血液系统（16.38%）、消化系统（6.75%）等。下呼吸道感染和血源性感染成为最严重的医院感染，死亡率高，预后差。



（一）引起感染的病原体

引起医院感染的微生物种类很多，包括细菌、真菌、支原体、衣原体和病毒等。病原体的特点有：以机会病原体为主，多为多重耐药菌株，主要侵犯抵抗力低下宿主。ICU 内不同部位医院感染的病原体是：血液——凝固酶阴性葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、肠球菌、念珠菌属、肠杆菌属；外科伤口——肠球菌、凝固酶阴性葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、肠杆菌属、铜绿假单胞菌；呼吸道——铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、肠杆菌属、不动杆菌属、肺炎克雷伯菌；泌尿道——念珠菌属、大肠埃希氏菌、肠球菌、铜绿假单胞菌、肠杆菌属。

（二）细菌侵入的途径

1. 内源性感染途径 近年研究证实，危重患者胃肠道犹如“未经引流的脓肿”，其间的细菌四处定位转移，是导致 ICU 患者多部位感染的贮菌库。定植转移的原理可能为：① 严重疾患时发生机体炎症反应综合征；② 肠黏膜应激反应表现为出血、溃疡、IgA 分泌减少、抗定植抵抗力和免疫功能下降及补体消耗；③ 巨噬细胞因摄取过量增殖菌而不能将其杀灭，反而成为穿壁运载和播散细菌的工具。

2. 外源性感染途径 ICU 内医护人员经常巡回于各种危重患者之间，如果在操作时没有无菌观念，可使细菌通过医务人员的手或器具造成患者间的交叉感染；选择不当的消毒方法和消毒液可导致各种内置导管和器械未达到消毒灭菌要求，常见于呼吸道、氧疗装置；医务人员操作程序不合理，吸痰后不洗手又进行导管护理等。卫生环境监测显示，医务人员手和鼻咽部定植菌是外源性感染的主要传播途径，而空气中带菌气溶胶颗粒可导致医院内获得性肺炎暴发流行。

（三）感染难以控制

对于重症患者而言，在原发病的基础上，治疗过程中出现新发感染是另一种致命打击，同时医院感染的致病菌往往存在多重耐药，进一步增加了治疗的难度，因此重症医学科内的感染控制是重症患者治疗过程中需严防死守的底线。

三、重症监护室常见的院内感染

（一）呼吸道感染（呼吸机相关性肺炎——VAP）

VAP 指建立人工气道（气管插管或气管切开）并接受机械通气 48 h 后所发生的肺炎，包括发生肺炎 48 h 内曾经使用人工气道进行机械通气者。胸部 X 线或 CT 显示新出现或进展性的浸润影、实变影或磨玻璃影，加上下列 3 种临床症候中的 2 种或以上，可建立临床诊断：① 发热，体温 $> 38^{\circ}\text{C}$ ；② 脓性气道分泌物；③ 外周血白细胞计数 $> 10 \times 10^9/\text{L}$ 或 $< 4 \times 10^9/\text{L}$ 。

危重症患者呼吸道感染在综合性 ICU 是一个相当突出的问题。我国大规模的医院感染横断面调查结果显示,住院患者中医院获得性感染的发生率为 3.22% ~ 5.22%,其中医院获得性下呼吸道感染为 1.76% ~ 1.94%,这主要与 ICU 内患者病情危重,需要建立人工气道并行机械通气,留置胃管行肠内营养有关。致病因素主要有以下几方面。

1. 口咽部细菌定植或误吸 是呼吸机相关性肺炎最主要的致病原因,吞咽和咳嗽反射减弱或消失如老年、意识障碍、食道疾患、气管插管或切开、鼻胃管、胃反射抑制、排空延迟者更易发生误吸。气管插管患者,口咽部与下呼吸道的屏障直接受到损害,误吸发生率高。插管患者口咽分泌物积存于气囊上方形成“黏液湖”。理论上套管气囊具有阻挡口咽分泌物进入下呼吸道作用,但研究证实,口咽分泌物仍常经气管内壁与套管气囊间隙大量进入下呼吸道。通常情况下支气管黏液-纤毛排泌系统能有效地清除吸入气管内的细菌,但当吸入菌量大、毒力高时就容易逾越局部和全身防御机制,肺炎随之发生。

2. 胃液酸度降低和细菌定植 入 ICU 1 周内,患者唾液或胃内容物潜在病原菌浓度高达 108 cfu/mL。胃肠道是 G- 杆菌最主要的定植场所,约 50% 的医院内肺炎系肠道杆菌如肺炎克雷伯菌、产气与阴沟肠杆菌、大肠杆菌和变形杆菌等所为。

正常胃液呈酸性(pH 为 1),胃腔细菌极少,细菌检出率 13%。当因药物或“胃外分泌衰竭”(应急)时,胃液 pH > 4.0,胃内细菌特别是 G- 杆菌过度生长,细菌检出率高达 90%。对 ICU 患者的研究显示,胃液 pH < 3.4 时,医院内肺炎患病率为 41%,若 pH > 5,肺炎发病率达 69%,这说明胃液 pH 值与医院内肺炎患病率有相关性。鼻胃管大小、营养支持的方法、患者的体位和胃肠动力是影响胃液吸入的重要因素。胃内细菌引起感染的机制为直接误吸胃液或胃内细菌,先逆向定植于口咽部及气管,再经吸入含有致病菌的分泌物而感染。

3. 插管 气管插管会促进气道细菌繁殖,增加感染风险。其不利影响包括:① 破坏上呼吸道屏障;② 损伤气道上皮和引起炎症反应,增加细菌黏附和定植;③ 削弱纤毛清除和咳嗽;④ 刺激气道分泌物形成,促进细菌繁殖,气囊上方分泌物滞留和下漏;⑤ 抑制吞咽活动;⑥ 恶化口腔卫生,鼻气管插管妨碍鼻窦外流,增加下呼吸道吸入机会,鼻胃插管同样易致咽部炎症,削弱吞咽活动和食管括约肌关闭,导管本身还可以成为细菌黏附繁殖的灶龛和自胃向咽部移行的便利通道。

4. 呼吸治疗器械污染 ① 雾化器:污染主要来自气源(氧气或压缩气体)、医务人员手和水的污染,以及凝聚水倒流、消毒不严。② 呼吸机:螺纹管为连接呼吸机与患者气道的管道,经常被大量细菌污染,连接后 2 h 污染率为 33%,12 h 增至 67%。呼吸机回路中积聚的冷凝水是另一重要污染源。湿化器和湿热交换器有可能因患者交叉使用而引起感染。

(二)导管相关性尿路感染

尿路感染是常见的医院感染之一,在我国占 20% ~ 30%,仅次于呼吸道感染。尿



路感染的发生 80% ~ 90% 与使用导尿管有关, 5% ~ 10% 与其他泌尿道的操作有关。导管相关性尿路感染是指患者留置导尿管期间或拔除导尿管后 48 h 内发生的尿路感染, 包括显性尿路感染 (有尿路感染的症状体征, 尿培养阳性, 细菌数不小于 105 cfu/mL) 和隐性菌尿症 (无尿路感染的症状特征, 尿培养阳性, 细菌数不小于 105 cfu/mL)。致病因素包括以下几点: ① 插管时间长, 持续留置大于 14 天, 感染发生率可达 100%; ② 未用集尿器; ③ 集尿袋中有细菌定植; ④ 糖尿病; ⑤ 未使用抗生素; ⑥ 女性患者; ⑦ 导致患者置管的原发病; ⑧ 肾功能不全; ⑨ 导尿管管理不当。

(三) 血管内导管相关性感染

1. 分类 在 ICU, 几乎所有患者均需要经静脉或动脉置入各种导管。血管内插管是 ICU 血管内感染的重要因素。血管内导管相关性感染包括导管相关性静脉炎、菌血症、软组织感染和局部细菌定植, 可分为导管病原菌定植和导管相关感染两大类。

(1) 导管病原菌定植: 导管头部、皮下部分或导管接头处定量或半定量培养, 确认有微生物生长 (大于 15 cfu)。

(2) 导管相关感染: 根据感染部位不同可以分为四类。

① 出口部位感染: 指出口部位 2 cm 内的红斑、硬结和 (或) 触痛, 或导管出口部位的渗出物培养出微生物, 可伴有其他感染征象和症状, 伴或不伴有血流感染。

② 隧道感染: 指导管出口部位, 沿导管隧道的触痛、红斑和 (或) 大于 2 cm 的硬结, 伴或不伴有血流感染。

③ 皮下囊感染: 指完全植入血管内装置皮下囊内有感染性积液; 常有表面皮肤组织触痛、红斑和 (或) 硬结; 自发的破裂或引流, 或表面皮肤的坏死。可伴或不伴有血流感染。

④ 导管相关性血流感染 (catheter related bloodstream infection, CRBSI): 指留置血管内装置的患者出现菌血症, 经外周静脉抽取血液培养至少一次结果阳性, 同时伴有感染的临床表现, 且除导管外无其他明确的血流感染源。

2. 致病因素 主要有以下几点: ① 无菌技术操作不严格; ② 插管中血管壁受损; ③ 血管内导管留置时间较长; ④ 导管材料危险性、导管安置方法危险性、导管护理不规范; ⑤ 输入液体被细菌污染; ⑥ 患者方面的因素, 如 1 岁以内婴儿、60 岁以上老年人、粒细胞减少症、接受免疫抑制治疗者、有皮肤破损、菌群失调等。

3. 感染途径 ① 导管入口部位的皮肤; ② 导管、三通管、液体 (污染); ③ 其他部位感染灶, 是其他部位感染灶的微生物通过血行播散到导管, 在导管上黏附定植, 引起 CRBSI。

(四) 深部真菌感染

ICU 中危重患者因大量使用抗生素, 极易发生真菌感染而加重病情导致死亡。感染因素包括体内诱因和体外诱因, 体内诱因主要是指影响机体抵抗力的各种疾病, 如白

血病、癌症、糖尿病、严重烧伤、严重创伤等；体外诱因主要是使用广谱抗生素、类固醇、免疫抑制剂，器官移植、放射性治疗和化疗、长时间留置导管等。真菌感染部位主要见于口腔、咽部、胃肠道等。

四、重症监护室的感染监测

重症监护室是医院内感染的重点监测科室，应定期与不定期进行消毒与灭菌效果监测，重症监护室护士应明确各种质量标准。具体质量标准见表 2-2。

表2-2 ICU监测细菌菌落数卫生学标准

监测项目	评价标准
空气	$\leq 200 \text{ cfu/m}^3$ ，未检出致病菌
物体表面	$\leq 5 \text{ cfu/cm}^2$ ，未检出致病菌，不得检出沙门氏菌
医务人员手	$\leq 5 \text{ cfu/cm}^2$ ，未检出致病菌，不得检出沙门氏菌
皮肤黏膜	$\leq 5 \text{ cfu/cm}^2$ ，未检出致病菌
使用中消毒液	$\leq 100 \text{ cfu/mL}$ ，未检出致病菌



护理实践

一、合理进行 ICU 布局、设置及人员管理

(一)合理进行 ICU 布局、设置

1. 建筑设计及布局 明确区分清洁区、半清洁区和污染区，设有更衣室、静脉高营养配置室、超净工作台、医护人员办公室、治疗室、换药室、仪器室、病房、隔离病房、污物处理室等，污染物的处理流程循一个方向行进，避免回复和往返。墙壁地面采用瓷砖或抗菌材料以便清洗。床单元使用面积不得少于 15 m^2 ，床间距应在 1 m 以上，多床大病室可以是 $2 \sim 4$ 人一间，床间应有遮隔设施，至少配置 $1 \sim 2$ 个单人房间用于隔离患者。

2. 空气净化及消毒 ICU 室内必须安置带有过滤装置的通风设备，每小时空气交换 $8 \sim 20$ 次，每个房间能够分别调节所需温度和湿度。要有吸尘和吸湿装置，以减少可能污染的水及气溶胶形成，保持室内粉尘颗粒每立方米小于 1000000 个(图 2-1)。

3. 洗手设备 医疗区域内应配备足够的非接触性洗手设施和速干手消毒剂，洗手设施与床位数之比应不低于 $1:2$ ，单间病房应每床 1 套。应使用一次性包装的皂液，每床应配备速干手消毒剂，干手用品宜使用一次性干手纸巾。

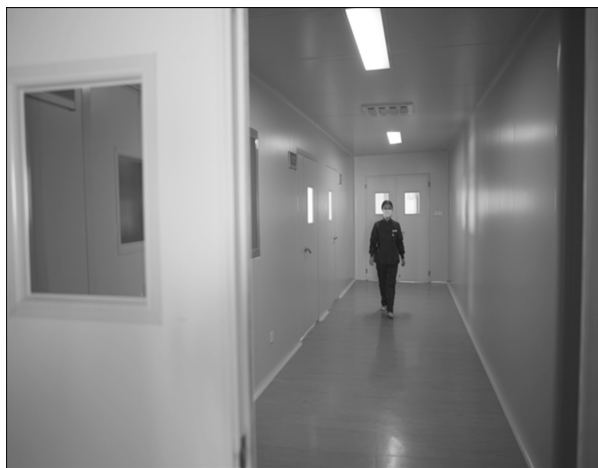


图 2-1 万级层流洁净 ICU 病房

(二)做好 ICU 的人员管理

1. 进入 ICU 的所有人员均应穿专用工作服和鞋。工作服颜色款式应有别于医院其他部门，洗涤前应熏蒸或浸泡消毒，一旦污染或弄湿应及时更换，外出时更换外出衣。

2. 进行各项操作时应戴帽子和口罩。为保护患者和工作人员，在做上呼吸道护理（吸痰、口腔护理等）、伤口换药、留置导尿管及灌肠等操作时均应戴手套，而且不可与清扫病室、铺床等工作同时进行。

3. 建立探视制度，减少人员流动，严格控制入室人员。

4. 每个季度对 ICU 工作人员的手、鼻、咽进行细菌检测，若带有致病菌株，应暂离 ICU 并进行治疗，等再次检测无致病菌后方可回 ICU。当医护人员患有感冒、肠炎或皮肤炎症等感染性疾病时，也需暂时调离 ICU。

5. 手的清洁与消毒应严格执行手卫生标准。下列情况应进行手卫生：接触患者前后、进行清洁或侵入性操作前后、接触患者体液或分泌物及患者使用过的物品后。建议酒精擦手液消毒法作为 ICU 内主要的手卫生方法。当手上有血迹或分泌物等明显污染时，必须洗手。摘掉手套之后、医护操作在同一患者的污染部位移位到清洁部位时，也必须进行手卫生。有耐药菌流行或暴发的 ICU，建议使用抗菌皂液洗手。

洗手是预防医院感染最简单、最有效、最方便、最经济的方法。据文献报道，护士为患者做气管吸引时手上沾到的细菌数可达 10^8 ，给患者清洁会阴时手上沾到的细菌数可达 10^{10} 以上，因此，洗手是为了清除手上微生物，切断通过手传播感染的途径，是防止感染扩散的最简单又最重要的一项措施。洗手既是任何医疗护理工作接触患者前要做的第一件事，也是他们离开患者或隔离区域前要做的最后一件事。

洗手方法包括手的清洁与消毒。手的清洁是指用普通肥皂和清水揉搓 10 ~ 15 s，本法能清除手部皮肤 90% 的微生物，减少手部皮肤的污垢、有机物和部分暂住菌。一般情况下，进行手的清洁即可。手的消毒是指用化学消毒剂浸泡或用快速有效易干的手

消毒剂揉搓消毒双手。手的消毒既能减少暂住菌又能减少部分常住菌，为了严格控制交叉感染，在 ICU 工作的医护人员除清洁洗手外还应注意手消毒。

二、做好环境管理

(一) 环境及物体表面管理

1. 开窗通风、机械通风是保持 ICU 室内空气流通、降低空气微生物密度的最好方法，普通 ICU，建议开窗换气每日 2～3 次，每次 20～30 min，室外尘埃密度较高时，应做好精密仪器的防护。洁净 ICU，气体交换每小时至少 12 次，负压隔离病室气体交换每小时至少 6 次，安装空气净化系统的 ICU，空气净化系统出、回风口应每周清洁消毒 1～2 次。

动态空气消毒器，可作为替代方法，但要正确估算仪器的数量和安放位置，并进行效果评价。不建议紫外线照射或消毒剂喷洒消毒空气。

2. 墙面和门窗应保持无尘和清洁，更不允许出现霉斑。通常用清水擦洗即可，但有血迹或体液污染时，应立即用 1000 mg/L 含氯消毒剂擦拭消毒。各室抹布应分开使用，使用后清洗消毒，晾干分类放置。

3. 所有地面，包括患者房间、走道、污物间、洗手间、储藏室、器材室，每天可用清水或清洁剂湿式拖擦。对于多重耐药菌流行或有医院感染暴发的 ICU，必须用消毒剂消毒地面，每日至少 1 次，推荐的消毒剂包括 0.2% 过氧乙酸和 1000 mg/L 含氯消毒剂，但后者刺激味较大。在地面被呕吐物、分泌物或粪便所污染，可用 1000 mg/L 含氯消毒剂擦拭。不同房间使用的清洁工具，应分开放置每天至少消毒 1 次，可用巴斯德消毒法（常用 65℃，10 min），或消毒剂浸泡消毒。

4. 禁止在室内摆放干花、鲜花或盆栽植物。

5. 不宜在室内走廊处铺设地毯，不宜在 ICU 入口处放置脚踏垫并喷洒消毒剂，不宜在门把手上缠绕布类并喷洒消毒剂。

6. 护理站桌面、患者的床、床栏、床旁桌、床头柜、治疗车、药品柜、门把手等，每天用 500 mg/L 含氯消毒剂擦拭。电话按键、电脑键盘、鼠标等，应定期用 75% 酒精擦拭消毒。当这些物品有血迹或体液污染时，应立即使用 1000 mg/L 含氯消毒剂擦拭消毒。为避免含氯消毒剂对物品的腐蚀，消毒一定的时间（通常 15 min）后，应使用清水擦拭。

7. 勤换床单、被服，如有血迹、体液或排泄物等污染，应及时更换，枕芯、被褥等使用时应防止体液浸湿污染。

8. 便盆及尿壶应专人专用，每天消毒，对腹泻患者应一用一消毒，方法：1000 mg/L 含氯消毒剂浸泡 30 min。

9. 使用后的一次性医疗用品必须经消毒毁形后送医院集中回收处理。



(二) 设备的消毒

1. 凡进入人体无菌组织、器官的医疗器具、导管等必须达到灭菌标准；对接触皮肤、黏膜的器具应达到消毒要求。

2. 呼吸机及附属物品的消毒 500 mg/L 含氯消毒剂擦拭外壳，按钮、面板则用 75% 酒精擦拭，每天 1 次。耐高热的物品如金属接头、湿化罐等，首选压力蒸汽灭菌。不耐高热的物品如一些种类的呼吸机螺纹管、雾化器，首选低温灭菌，干燥密闭保存备用（图 2-2）。亦可选择氧化电位水、0.1% 过氧乙酸或 500 mg/L 含氯消毒剂浸泡消毒，无菌水冲洗晾干密闭保存备用。呼吸机内部管路的消毒按照厂家说明书进行。

3. 其他医疗仪器的消毒。诊疗、护理患者过程中所使用的非一次性物品，如监护仪、输液泵、微量注射泵、听诊器、血压计、氧气流量表、心电图机等，尤其是频繁接触的物体表面，如仪器的按钮、操作面板，应每天仔细消毒擦拭，建议用 75% 酒精消毒。对于感染或携带 MRSA 或泛耐药鲍曼不动杆菌的患者，医疗器械、设备应该专用，或一用一消毒。



图 2-2 消毒物品存放间

三、建立监测报告制度

对 ICU 全体工作人员进行医院感染控制技术的培训，落实技术操作规程，严格规章制度，监测内容包括发病情况和微生物监测，污染源调查和监测以及细菌耐药性和抗生素使用的监测。

1. 积极开展目标性监测，包括呼吸机相关肺炎（VAP）、中心血管内导管相关性血流感染（CLABSI）、导尿管相关尿路感染（CAUTI）、多重耐药菌监测。对于疑似感染患者，应采集相应标本做微生物检验和药敏试验。

2. 每季度对物体表面、医务人员手和空气进行消毒效果监测，当怀疑医院感染暴

发、ICU 新建或改建以及病室环境的消毒方法改变时,应随时进行监测,并对监测资料进行汇总,分析医院感染发病趋势、相关危险因素和防控工作存在的问题,及时采取积极的预防与控制措施。

3. 建立感染患者登记报告制度,危重症患者一旦发生感染应立即报告医院感染管理科,并填写感染病例登记表,严密监控。对一些常见医院感染病原体或某些少见病原体引起的感染,在短时间内一个病室同时或连续发生 3 例以上时,应警惕感染流行或暴发。另外,当发现某种感染症状或体征在临床上大量出现时,或者感染与某些诊疗措施、特殊环境有密切关系时,都应警惕感染流行或暴发的可能。

4. 建立合理使用抗生素制度。

四、ICU 常见感染的预防

(一) 呼吸道感染的预防

1. 减少或消除口咽部和胃肠病原菌的定植和吸入

(1) 控制胃内容物的反流:对机械通气的患者采用半卧位,上身抬高 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$,以减少胃内容物反流和误吸。

(2) 改进营养支持治疗方法:从预防医源性肺炎的角度看,肠道喂养方法优于全肠外营养。小肠喂养可最大限度减少细菌通过肠黏膜向外移行,并可维持正常肠道菌群平衡。喂养过程中为减少误吸,提倡半卧位;将导管直接插入空肠,以避免对胃液的碱化作用。

(3) 声门下分泌物引流或吸引:机械通气患者口咽部分泌物易于积聚在声门下区气囊上,成为细菌积聚定植场所,当气囊内压力低于 $25 \text{ cmH}_2\text{O}$ 时,积聚于声门下的分泌物可漏下或误吸入下呼吸道,导致 VAP 的发生。声门下分泌物吸引方法包括:经口腔吸引;应用可吸引气管插管;应用支气管镜。

其程序是:气囊充气;②清理口鼻咽腔分泌物;③声门下吸引;④气道内吸痰;⑤气囊充气,维持在 $25 \sim 30 \text{ cmH}_2\text{O}$ 。

(4) 合理使用抗生素。

2. 切断外源性传播途径

(1) 严格进行手卫生。

(2) 加强公用器具(呼吸机、喉镜、吸痰装置、吸氧装置等)的消毒管理。

(3) 隔离患者及病原体携带者。

(4) 实行保护性隔离:将患者置于层流室或负压隔离室,主要用于器官移植、粒细胞缺乏症等严重免疫功能低下者。

3. 提高机体免疫力 营养支持;维持内环境平衡;合理使用糖皮质激素及细胞毒性药物;尽早拔除气管导管/气管套管。



4. 严格无菌技术操作 适时吸痰，动作轻柔；做好口腔护理，口腔护理必须在气囊充气情况下进行，一般每天 2～4 次；气管切开护理；湿化和雾化等。

5. 胸部物理治疗 指导患者做肺功能训练，如有效咳嗽、腹式呼吸、缩唇呼吸等。

6. 监测痰培养以及药物敏感实验以指导抗生素的应用。

(二) 导管相关性尿路感染的预防

1. 严格掌握留置导尿的适应证 除非必要，一般应避免插入导尿管。如果可能，可用下列方法代替，如男性尿套、间断尿管插管。

2. 严格导尿管的无菌管理 ① 尽量选用粗细合适的硅胶尿管，导尿操作中避免损伤尿道黏膜；② 严格执行无菌操作，留置导尿管应保持集尿系统的密闭性，集尿器（图 2-3）一般每周更换一次，倾倒尿液、更换尿袋时应执行无菌操作，注意保持尿道口相对无菌；③ 保持尿液引流通畅，悬垂集尿袋，不可高于膀胱水平；④ 避免不必要的膀胱冲洗，预防尿路感染性结石，控制尿液 pH 及渗透压，杀灭侵入细菌；⑤ 对留置导尿患者，每天至少摄入 2000 mL 液体；⑥ 尽可能缩短留置导尿的时间。



图 2-3 集尿器

3. 预防患者间的传播 把留置导尿管的尿道作为开放的伤口对待，给不同患者操作时要洗手和戴手套，使用手消毒剂，以消除接触传播；特殊感染的插管患者应予隔离。

(三) 血管内导管相关性感染的预防

1. 置入部位预防性屏障 置入血管内导管时，须遵守最大无菌屏障要求。患者皮肤菌群或操作者手卫生状况不佳可引起 CLABSI。在置管期间，使用越大的无菌屏障及严格的无菌预防措施越能在最大范围内阻止微生物的传播，从而降低微生物导管定植率和医院获得性感染发生率，并降低卫生经济学成本。

2. 置入部位的消毒 穿刺部位皮肤消毒范围的直径不小于 25 cm，待消毒液干后方可进行穿刺。导管置入后，用消毒液擦净周围血迹。

3. 接头护理 接头是细菌的重要侵入门户，建议使用 70%～75% 乙醇或含醇氯己定棉片对导管端口及无针接头进行全方位、充分擦拭消毒，自然待干。根据接头与消毒

剂说明书,全方位包裹并用力揉搓无针接头与导管端口,使消毒剂充分接触,等待自然干燥,以彻底清除残留微生物,避免病原微生物进入液路和血路系统。

4. 敷料护理 以无菌透明敷料覆盖为宜。建议无菌纱布敷料每 2 d 更换 1 次,无菌透明敷料每 7 d 更换 1 次;敷料松动、潮湿、污染或疑似污染、完整性受损时立即更换。

5. 尽早拔除导管 每日评估导管留置的必要性,尽早拔除不必要的血管内导管。导管因材质、穿刺部位、临床应用不同,留置时间也不尽相同。导管留置时间与 CLABSI 发生率成正相关,但定期更换导管并不会降低 CLABSI 发生率!因此,应尽早拔除不必要的血管内导管。出现炎症反应时,应立即拔管并做导管尖端培养。

6. 输液装置及其附加接头的密闭性 为避免污染,应减少更换次数。但使用血制品和脂肪乳剂等易滋生微生物的制剂时,需更频繁更换,因为这些制剂在长时间输注中更易变质、分解,并容易产生微粒残留,增加感染风险。通常血制品输注装置每 4 h 更换 1 次,脂肪乳剂每 12 h 更换 1 次。然而目前研究尚不充分,医护人员应结合实际情况做出合理决策,确保输液安全。

7. 氯己定擦浴 推荐高危感者每日采用 2% ~ 4% 氯己定擦浴,以预防 CLABSI 的发生。

(四)深部真菌感染的预防

合理使用抗生素,严格掌握适应证和防止长期使用是减少真菌感染的主要措施。



达标测试

一、单项选择题

- 控制院内感染最简单、最有效、最方便、最经济方法是()
A. 戴口罩 B. 戴手套 C. 洗手
D. 戴防护眼镜 E. 穿隔离衣
- ICU 中最常见的医院感染是()
A. 尿路感染 B. 呼吸道感染 C. 深部真菌感染
D. 切口感染 E. 血管内导管相关性感染
- ICU 物体表面和医务人员手的细菌菌落数卫生学标准是()
A. $\leq 5 \text{ cfu/cm}^2$, 未检出致病菌, 不得检出沙门氏菌
B. $\leq 5 \text{ cfu/cm}^2$, 可以检出致病菌, 不得检出沙门氏菌
C. $\leq 5 \text{ cfu/cm}^2$, 未检出致病菌, 可以检出沙门氏菌
D. $\leq 10 \text{ cfu/cm}^2$, 未检出致病菌, 不得检出沙门氏菌
E. $\leq 10 \text{ cfu/cm}^2$, 未检出致病菌, 可以检出沙门氏菌



4. 中心静脉导管置入部位无菌透明敷料应几天更换一次()
A. 2 天 B. 3 天 C. 4 天
D. 7 天 E. 5 天
5. 内源性感染途径中, 犹如“未经引流的脓肿”是指哪个器官()
A. 心 B. 脑 C. 肾
D. 肝 E. 胃肠道
6. 气管插管的气囊压力应维持在()
A. 25 ~ 30 cmH₂O B. 20 ~ 30 cmH₂O C. 28 ~ 30 cmH₂O
D. 25 ~ 28 cmH₂O E. 20 ~ 25 cmH₂O
7. 控制胃内容物反流和误吸, 对机械通气的患者采用半卧位, 上身抬高()
A. 30° ~ 45° B. 40° ~ 45° C. 20° ~ 30°
D. 30° ~ 35° E. 40° ~ 50°
8. 监测 ICU 空气微生物时, 消毒后每立方米空气中的菌落数(cfu)应小于()
A. 100 B. 300 C. 200
D. 400 E. 500

二、多项选择题

1. 危重患者感染的易感因素包括()
A. 基础疾病严重 B. 侵入性操作多 C. 细菌耐药性
D. 医用器材被污染 E. 血、血制品、药品被污染
2. 危重患者感染的特点包括()
A. 医院感染发生率高 B. 有内源性感染途径 C. 有外源性感染途径
D. 感染难以控制 E. 感染易于控制
3. 人类菌群失调中常见的病原菌是()
A. 葡萄球菌 B. 真菌 C. 大肠埃希氏菌
D. 铜绿假单胞菌 E. 厌氧菌
4. 常见的耐药菌产生的感染性疾病有()
A. 难治性肺炎 B. 深部真菌病 C. 抗生素相关性腹泻
D. 腹痛 E. 呕吐
5. ICU 内呼吸道医院感染病原体是()
A. 铜绿假单胞菌 B. 金黄色葡萄球菌 C. 肠杆菌属
D. 不动杆菌属 E. 肺炎克雷伯菌

6. 呼吸道感染(呼吸机相关性肺炎——VAP)的致病因素主要有()
- A. 插管 B. 肝炎 C. 口咽部细菌定植或误吸
- D. 呼吸治疗器械污染 E. 胃液酸度降低和细菌定植
7. 导管相关性尿路感染的致病因素包括()
- A. 插管时间长 B. 未用集尿器 C. 糖尿病
- D. 集尿袋中有细菌定植 E. 导尿管管理不当
8. 导管相关感染根据感染部位不同,可分为()
- A. 出口部位感染 B. 导管相关性血流感染 C. 皮下囊感染
- D. 隧道感染 E. 呼吸道感染

三、问答题

1. 在综合性 ICU 中,如何预防危重症患者的呼吸道感染(呼吸机相关性肺炎)?
2. 如何预防危重症患者的尿路感染?
3. 如何预防危重症患者血管内导管相关性感染?
4. 呼吸机及附属物品如何消毒?

(徐智鑫 文秀芳)