

生组织技术资料译丛

医院内感染： 实验室方法指南

人 民 卫 生 出 版 社

世界卫生组织技术资料译丛

医院内感染：实验室方法指南

M·T·帕克 著

吕宝成 孟宗达 张鲁芝 译

孟昭玉 沈福民 校

人 民 卫 生 出 版

WHO Regional Publications
European Series No.4
HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS.
guidelines to laboratory methods

Edited by
M.T.PARKER

WORLD HEALTH ORGANIZATION
REGIONAL OFFICE FOR EUROPE
COPENHAGEN

1978

医院内感染：实验室方法指南

吕宝成等译

人民卫生出版社出版

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 2 $\frac{1}{2}$ -印张 53千字

1982年1月第1版第1次印刷

印数：1—7,800

统一书号：14048·4132 定价：0.28元

C0110997



E-691/04

前 言

医院内感染是当前住院病人发病率和死亡率增加的主要原因之一，直接或间接地使病人住院治疗费用激增，而且对公众构成了新的健康威胁。虽然在控制医院内感染的传播上已取得了一些成就，但由于生物医学技术和治疗方面的最新进展正在形成大量高度易感的病人，导致病原菌可传递抗菌素耐药性的情况更为严重。

世界卫生组织对此十分关心，它和欧洲地区办事处意识到实验室在预防和控制医院内感染中起关键性作用，而且近年来已建立了一些识别和鉴定潜在病原菌类型的特殊技术。因而，为了评价实验室方法在这方面的应用并为医院微生物学家和控制感染工作人员编写一本指南，于1975年4月在哥本哈根召开了一次会议。在该评论会上所提出并审查过的四篇论文，形成了本指南的基础。1976年5月，地区办事处在布加勒斯特召集了一次工作组会议，讨论了本指南的草稿，这次会议对修改和补充本指南提出了很多有价值的建议。地区办事处对所有致力于解决医院内感染这个长期存在的问题而贡献宝贵经验和知识的人表示感激。两次会议参加者的名单列于附件1和2。

我们坚信，如果采取系统而有力的措施，医院内感染可以控制并且大部分是能够预防的。因此，本指南有助于使医院更安全、更有效。我们即以此种信念将本指南奉献于读者。

绪 论

预防医院内感染要依靠设计人员、管理人员和医院内全体工作人员不断的和一致的努力。微生物学工作者——其所受的训练和实践应使他们熟知发生传染病的各种病原微生物和传染源以及传播途径,因此,他们在这些工作中应起主导作用。他们在医院中的传统任务是检查每个病人的标本,以确定引起疾病的微生物,并根据检查结果提出恰当的化疗建议。但是,为了在预防工作中更有效地发挥作用,他们还必须展开以下几方面的工作。

微生物学工作者必须从常规诊断工作和其他资料来源中积累关于临床感染率、每种病原菌在当前流行中的重要性及其对抗菌素的药敏方面的资料。他们应该从事医院内传播的各种感染的传染源和传播途径的研究,不管这些感染是否在一些已明确的爆发中起部分作用。他们应迅速研究可疑的爆发并提出相应控制措施的建议。他们应在制订控制医院内感染的计划中起主导作用,并教育所有工作人员按照正确的卫生程序操作,同时监督其执行。

本书出版的目的是不是提供每个试验操作程序的技术细节,而是讨论较重要方法的应用,指出何时由谁应用,并指出实验室工作应该如何与控制医院内感染的各项工作相结合。这些工作应包括以下内容:

(1) 检验病人标本,确定诊断并协助选择适当的抗菌治疗。

(2) 从常规诊断工作和其他资料来源中汇集关于临床

感染率、每种病原菌的重要作用及其对抗菌剂的耐药性等资料。

(3) 开展医院内感染的流行病学调查，以确定其传染来源和传播途径。

(4) 根据调查结果提出控制当前爆发的意见。

(5) 在制订预防医院内感染的措施上起主导作用，并教育各级医务人员按照正确的卫生程序操作。

目 录

绪论.....	[1]
第一章 医院内感染的性质.....	1
医院无异于一般机构.....	1
影响感染类型的一些特殊的医院因素.....	2
第二章 医院内感染的病原、传染源和传播途径.....	4
病原.....	4
传染源.....	5
传播途径.....	6
第三章 控制医院内感染的组织.....	12
第四章 医院内感染的监测.....	13
实验室记录.....	13
临床记录.....	14
对病人进行连续的微生物学监视.....	15
第五章 实验室方法.....	15
诊断方法.....	16
带菌者的检测.....	19
环境采样.....	25
在流行病学研究中分离潜在致病菌的特异方法.....	32
分型方法.....	34
第六章 医院内感染爆发的调查和控制.....	41
确定临床感染爆发的办法.....	41
确定爆发范围及传染源的细菌学调查.....	42

使感染爆发终结.....	43
对病人进行连续的微生物学监视.....	43
报告.....	44
第七章 控制医院内感染的措施.....	44
医院建筑的设计和设备.....	44
安全措施.....	45
第八章 教育.....	55
各章文献选.....	56
附件 1 医院内感染中应用实验方法的评论会： 参加者.....	71
附件 2 有关实验室在预防和控制医院内感染中的 作用的工作组：参加者.....	72

第一章 医院内感染的性质

医院内感染可下定义为：“凡病人因住院、陪诊或医院内工作人员因医护工作而被感染所引起的任何临床显示病症的微生物性疾病，不管受累对象在医院期间是否出现症状”。

这种感染或由其他住院病人排出的微生物引起（交叉感染），或由病人过去污染过的物品引起（环境污染），或是由病人病前携带的病原体引起（自身感染）。不管病原体是在住院前携带的还是在住院后获得的（即在医院内感染的，如果疾病的发生确系由住院治疗操作引起的话），都可认为是自身感染。

医院内感染的微生物性疾病多种多样，但不外乎以下三类：（1）化脓性感染（脓毒病），通常以局部急性炎症为特征，化脓或不化脓，并包括伤口感染、呼吸道感染和尿道感染。这种感染可以全身播散（败血症）并可转移到身体其他部位发生化脓性病灶。个别情况下，在发生败血症或转移性化脓灶之前，在微生物侵入处并无化脓病灶；（2）腹泻；（3）“一般”传染性热症，如麻疹或流感。医院内感染的类型取决于医院的结构、组织和各种工作中存在的多种因素。

医院无异于一般机构

医院内一些传染病的爆发与其他类似机构如托儿所、学校以至旅馆的爆发，在流行学上并无差别。医院人群一般使用共同的水源和食物，而且人群间彼此接触密切，因此随时

都可能发生肠道传染病，腹泻，食物传播的疾病，各种呼吸道传染病以及儿童传染病的爆发。对于某些住院病人，这些疾病的后果比健康人严重。

影响感染类型的一些特殊的医院因素

医院的情况在多方面与其他机构不同。医院内发生的感染绝大多数是由一般人群中常见的微生物引起的，这些常见的微生物在一般人群中较少致病，即或致病也比住院病人轻微。所以，与微生物的接触并不是引起临床疾病的主要的决定性因素。下述四种主要因素的配合影响了医院内感染的频率和性质。

病人对传染病抵抗力低下

许多住院病人，因原有入院求治的疾病、内外科治疗或其年龄等因素，使其对传染病的抵抗力降低。

(1) 因患病、药物治疗或放射治疗使对传染病的一般抵抗力降低，或本来抵抗力就低，如新生儿。在这种情况下，处于体表的微生物可侵入组织。

(2) 皮肤或粘膜的损伤（不论是住院前或住院后所遭受的损伤）可使微生物透过体表的自然防御屏障造成感染。当将被微生物污染的器材直接放入组织或正常无菌的部位如尿道和下呼吸道（如留置导尿管、气管插管）时，也可造成感染。

与传染病人接触

医院既积聚又产生传染性病人。

(1) 传染性病人或病原携带者送入医院治疗和隔离，对其他人是潜在传染源。

(2) 在医院内被感染的病人又形成了一种重要的附加

传染源。医院的组织结构常使对传染病增加了易感性的同一类型病人集中在一起,如新生儿、烧伤病人及泌尿系病人等。对这类病人的护理措施常按一定标准并反复进行,这就有很多机会通过直接接触的方式将一个受感染的病人的病原体传给其他人。

被污染的外环境

某些器材常被各种微生物污染,而这些微生物可能随后即传播至病人的易感部位。

(1) 革兰氏阳性球菌常见于空气、尘埃和物体表面上。这类微生物中有致病的球菌系来源于人,在干燥的环境中可生存数天,但不繁殖。流行病学证据表明由这种来源引起的感染多数是由新近污染的微生物所致。所以可以把这些地方视做病原体的临时贮藏所,由它们造成的感染实际是交叉感染。

(2) 革兰氏阳性产芽胞厌氧菌可通过空气或未经消毒的物品进入医院,或由干燥的粪便或伤口排出物释放到医院的环境中。这种菌的芽胞在干燥的环境中可以生存很久。虽然如此,“洁净”外科手术后的气性坏疽,很少源于外界环境,更多的倒是源于病人自身的正常菌丛。但是,术后破伤风似乎主要是由医院外污染的材料所引起,这些材料在用于病人之前未经充分的灭菌。

(3) 革兰氏阴性需氧杆菌常见于潮湿场所和液体当中,在这些地方常生存很久(数月或数年)。许多这类菌更有一种能在养分很少的部位繁殖的能力。

因此,在环境中发现的微生物包括:①来自医院人群身体菌丛的一些细菌(如葡萄球菌和链球菌);②其他一些似乎与人的最近污染无关的微生物。这些外界环境中“独立的”

传染来源大概是绝大多数医院内感染破伤风的来源，而且是由革兰氏阴性菌引起的很多脓毒症的来源。

地方流行性微生物的耐药性

大部分住院病人接受抗菌药物治疗，使对这些药物敏感的人体正常菌丛中的微生物受到抑制，并选育出耐药菌株，这些耐药菌株在医院人群中成为流行性菌株。耐药菌株的流行，除了限制了治疗临床感染所用药物的使用范围，甚至使治疗归于失败外，还会招致其他后果。

(1) 敏感菌丛的排除可以减少经口或皮肤途径感染的最小剂量和潜在病原菌的殖入剂量，并可延长粪便排菌期。

(2) 如果病人成为耐药菌株携带者，则可成为其他人的传染源；如果这种病人接受了其病原菌所能耐受的抗菌素治疗，这些病原菌的生长不能受到控制，还可增加对其他病人的传染性。

(3) 微生物在带菌部位的繁殖，或由于局部产生的毒素的作用，或机体对感染的抵抗力低下，均有利于细菌侵入组织而引起疾病。

第二章 医院内感染的病原、 传染源和传播途径

病 原

引起医院内感染的一些较重要的微物列于表中，表1粗略地将之分为以下几类：

P: “常规”致病菌, 对缺乏特异性免疫力的健康人致病。

C: “条件”致病菌, 除了一些轻微的局部感染外, 只对抵抗力低下的人(包括新生儿)致病, 或将其直接植入组织与正常无菌部位时才致病。

O: “机会”致病菌, 仅在病人抵抗力显著降低时才引起全身性疾病。

符号“C”是指一种能引致正常人发病的病原菌, 它并能对某些种类病人更频繁更严重地引致发病。“O”则具有与O(机会性致病菌)相同的含义。

这些区别不是很截然的, 而且各病原菌的分类法则可能出现异议。尽管如此, 该分类法能提供使特定病原体引起医院内感染的某些情况指标。因此, “常规”致病菌常是引起医院内感染爆发的原因, “条件”致病菌是住院病人于特殊处置后感染的主要病原体, 而“机会”致病菌则几乎是患严重疾病病人重叠感染的唯一原因。

传 染 源

表2总结了引起医院内化脓性感染的较重要的传染源及其环境贮源。(医院内肠道病原体、传染源及其环境贮源同其他机构内的相似, 因而表中所列是估计的)。表内所列各项仅指微生物于所述的场所常见, 或是已知其从某特定来源获致感染, 几乎未涉及到各传染源或环境贮源间何者更重要的问题, 后者因医院的情况而变差很大。虽然如此, 也能做出一些推断。如在绝大多数医院中, 新生儿由母亲感染金黄色葡萄球菌比由其他人, 特别是由其他婴儿感染者为少; 但是, 据所知B型链球菌却常由其母亲感染, 从其它医院感染B型

链球菌的频率还不清楚。气性坏疽最常由肠道自身感染而引起，由其他人造成的感染并不多见。破伤风差不多全由外环境传染引起。革兰氏阴性杆菌按表中所示为“正常菌丛”，包括几乎经常大量存在的埃希氏大肠杆菌以及其他肠杆菌和绿脓杆菌，后两者见于少数人，通常带菌量也较少。但是，在住院病人当中，尤其是接受某些抗菌素治疗的病人当中，后两者的带菌率可以显著增高，而且表中列为“正常菌丛中不存在”的革兰氏阴性杆菌也可在一些住院病人的肠道中生长。

但总起来说，可以认为由肠球菌、其它非溶血性链球菌、厌氧球菌、组织毒的梭状芽胞杆菌、拟杆菌以及无动力的杆菌引起的绝大多数感染均是自身感染；金黄色葡萄球菌、B型链球菌、肠杆菌和绿脓杆菌引起的感染或可以其他人作为传染源，或可由自身感染；而绝大多数A型链球菌感染是由其他人引起。破伤风杆菌、Cepacia假单胞杆菌和化脓性脑膜炎产黄菌属感染几乎总是由“独立”的环境来源引起。绿脓杆菌和一些克雷白氏菌属-沙雷氏菌属-肠杆菌科细菌性感染则常常是由“独立”的环境来源引起。病人和医院内工作人员通过与乙型肝炎抗原阳性的病人和献血员的血接触而感染肝炎。

传 播 途 径

表3粗略地归纳了有代表性的致病因子的传播途径。其中部分是根据所观察到的致病因子从传染源向周围的扩散现象，一部分是根据已知的发生感染的条件。

在空气传播中，传染因子由传染源释放并借助空气中颗粒到达受感染者。这类颗粒在谈话、咳嗽和喷嚏时，甚至在没有这些动作时，直接从口排出。一个颗粒在空气中悬浮的时间和可能游动的距离与颗粒的大小成反比。因此，传染性

大小的幅度取决于小颗粒中含有传染性因子的频度以及该因子在空气干燥过程中保持其传染性的能力。

一些微生物，例如结核杆菌，在室内，可以从很远距离由病人通过空气途径引起传染。为预防此病，需要对病人进行完全的空气隔离。另一方面，链球菌性扁桃体炎等病的传染性，超过5米距离，就逐渐降低。推测是由于大颗粒在其传播中起重要作用之故。对于这些疾病，避免过度拥挤可减少感染率。但应注意到病人间的距离对于链球菌性脓毒症感染率的影响未曾观察过。

传染性颗粒极少由鼻排入空气。来源于鼻腔的葡萄球菌是间接地来自被感染的皮肤，以鳞屑脱落的方式而进入空气。这些鳞屑很小，能在空气中悬浮一定时间，足以达到大病房的各个角落。干燥脓痂颗粒和类似大小的渗出物颗粒也可同样播散。已经沉落到物体表面上的颗粒随后又可重新扩散至空气。许多病原体在尘埃中可以存活很久（数天到数周），但有证据表明其中一些病原体的传染性显著降低。实际上，空气传播的葡萄球菌和链球菌感染常可查到其传染源，该病人仍在住院或刚出院不久。

革兰氏阴性杆菌的感染，虽然在非常潮湿的条件下，特别值得注意的是在呼吸器械内，因颗粒不干，可以发生感染，但是似乎很少通过空气途径在病房内传播。

通过人与人间接传播的感染包括几种（如葡萄球菌和链球菌化脓性感染），也是空气传播的感染。关于这两条传播途径中何者较重要性尚无一致看法。无疑，其重要性依医院条件而异，并取决于对那种途径采取的预防措施的效果。但是，最近一些研究已证明接触传播的重要性在增长，这种传播方式较简单而且容易预防。

表 1 引起医院内感染的主要病原微生物

微生物种类	微 生 物	在住院病人中的致病性
革兰氏阳性球菌	金黄色葡萄球菌	P(C)
	其它葡萄球菌和微球菌	C
	A型链球菌	P
	B型链球菌	C
	C型和 G 型链球菌	P(C)
	肠球菌	C
	其它非溶血性链球菌	C
	厌氧球菌	C
厌氧球菌	组织毒性梭状芽胞杆菌	C
	破伤风杆菌	C
	不产芽胞的革兰氏阴性杆菌	C
革兰氏阴性需氧杆菌	肠杆菌：沙门氏菌属、志贺氏菌属、致病性大肠杆菌	P
	其它大肠杆菌、变形杆菌、克雷白氏杆菌-沙雷氏杆菌	
	-肠杆菌	C
	绿脓杆菌、其它假单胞杆菌	C
	化脓性脑膜炎产黄菌	C
	无动力杆菌	C
	白喉杆菌	P
	李司忒氏菌	C(O)
其它细菌	结核杆菌	P
	无名分枝杆菌	O
	百日咳杆菌	P
病 毒	肝炎	P
	天花、牛痘	P
	水痘	P (O)
	流感和其它呼吸道病毒	P
	单纯疱疹	P(C)(O)
	巨细胞病毒	P(C)(O)
	麻疹	P

续表

微生物种类	微 生 物	在住院病人中的致病性
真 菌	风疹	P
	轮状病毒	P
	念珠菌	C(O)
	诺卡氏菌	(O)
	霉菌	C
其 它	组织胞浆菌、球孢子菌、隐球菌	P (O)
	肺囊虫	O
	弓形虫	(O)

注：P：“常规”致病菌，在健康人中引起临床疾病

C：“条件”致病菌，仅在特殊易感因素存在时致病

O：“机会”致病菌，仅对抵抗力显著降低的病人引起全身性疾病

(C)：在易感人群中感染机会或严重性显著增加

(O)：除了抵抗力十分低下的病人外极少引起全身感染

表 2 医院内化脓性感染的传染源及其环境贮源

微 生 物	传 染 源					环 境 贮 源			
	人					其 它 动 物	医 院		游 离 生 存
	正 常 菌 丛 中 存 在	自 身 感 染	分 娩 时 母 亲 传 给 婴 儿	从 其 他 人 感 染	干 燥 条 件 下 (尘 埃 物 体 表 面 等) 存 活 情 况		“ 湿 ” 存		
1 组									
金 黄 色 葡 萄 球 菌	是	+	+	+	无	良	-		
甲 型 链 球 菌	是	+	+	+	无	良	-	-	
乙 型 链 球 菌	是	+	+	+	无	良	-	-	
肠 球 菌	是	+	?	?	?	良	-	-	
凝 固 阴 性 的 葡 萄 球 菌 和 微 球 菌	是	+	?	?	?	良	-	?	
厌 氧 球 菌 和 其 它 不 溶 血 性 链 球 菌	是	+	?	?	?	良?	-	?	