

导管相关血流感染的 诊断及防治对策

概述

重症加强治疗病房(ICU)，**血管内置管是不可或缺的处置手段**。随着医学的发展，对导管技术的要求提高，单纯的外周静脉导管和单腔中心静脉导管已不能完全满足临床的需要，多种形式的导管应运而生，成为进行**血流动力学监测、安全输液及静脉营养支持**的主要途径。然而，随之产生的导管相关并发症，包括机械损伤、感染、血栓形成等也日益突出，延长了患者住院时间，增加患者的死亡率并且加重医疗负担。因此为提高患者的治愈率及降低医疗成本，采取有效措施减少导管相关感染的发生就显得更为必要。

主要内容 Contents

1. 导管相关血流感染相关概念

2. 导管相关血流感染流行病学及微生物学

3. 导管相关血流感染诊断

4. 导管相关血流感染治疗

5. 导管相关血流感染预防

导管相关性血流感染-CRBSI

后果严重而又可预防的感染

■ 定义

是指带有血管内导管或者拔除血管内导管48小时内的患者出现菌血症或真菌血症，并伴有发热（>38℃）、寒颤或低血压等感染表现，除血管导管外没有其他明确的感染源。

实验室微生物学检查显示：外周静脉血培养细菌或真菌阳性；或者从导管段和外周血培养出相同种类、相同药敏结果的致病菌。

- 计算方法：每1000个中心静脉导管日的导管相关性感染数

感染例数

$$❖ \text{CRBSI} = \frac{\text{感染例数}}{\text{中心静脉导管留置日}} \times 1000$$

中心静脉导管留置日

导管相关血流感染发生率高，并发症严重

❖ 20世纪90年代（美国）：

- 估计院内血流感染20万次，约40%与各种血管导管有关，特别与非隧道化中心静脉导管相关性。

❖ 2006年欧洲 ICU中心静脉导管感染者中

- 28% 伴脓毒症
- 24% 伴严重脓毒症
- 30% 伴脓毒性休克

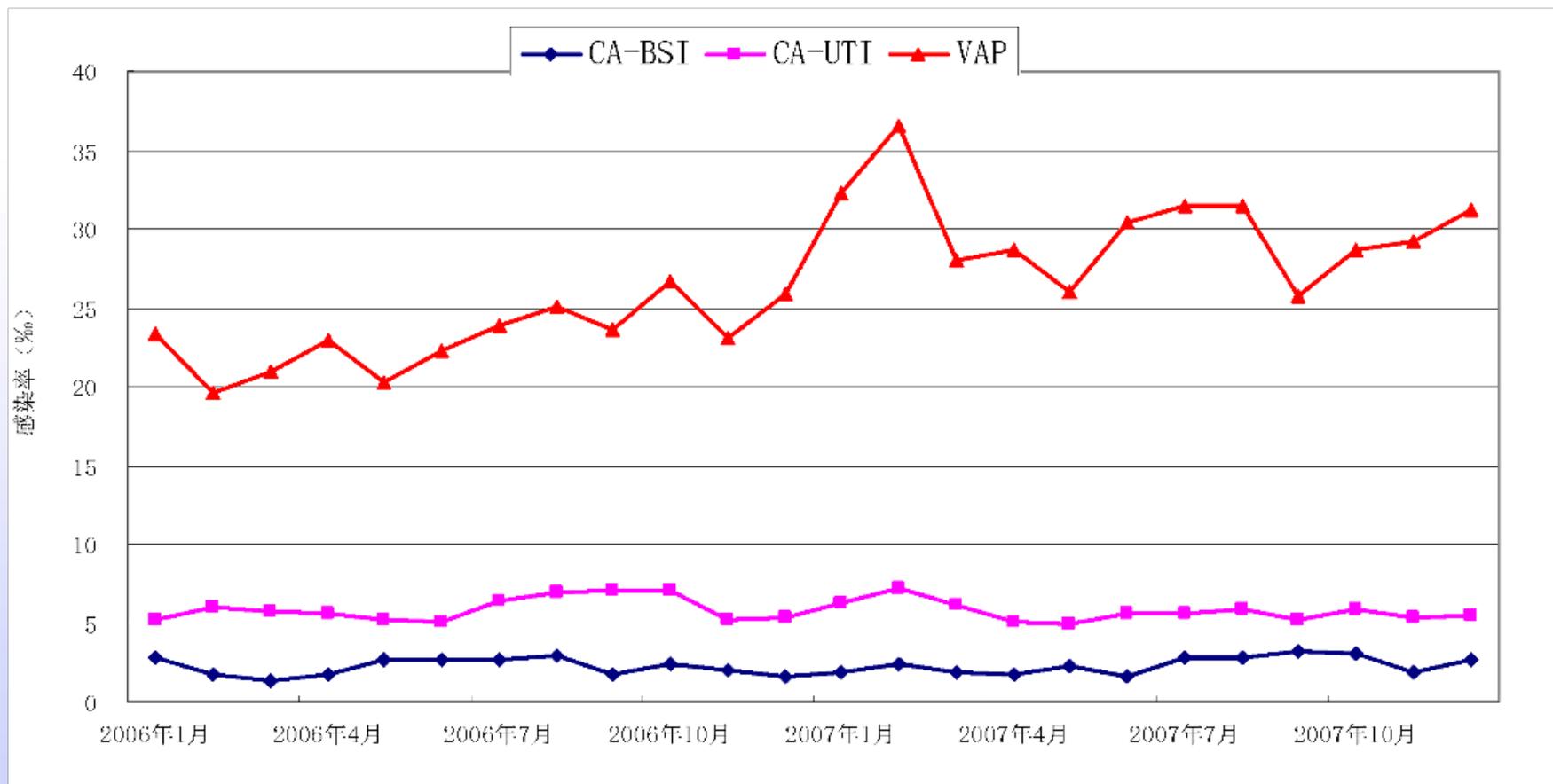
❖ CRBSI特别常见于重症患者，易于被忽视是导致死亡的重要原因。

MRCNS/MRSA成为 美国院内血流感染主要致病菌

病原体	每万名住院患者血流感染发生例数	血流感染发生率 (%)			粗死亡率 (%)		
		总计	ICU	非ICU	总计	ICU	非ICU
凝固酶阴性菌	15.8	31.3	35.9	26.6	20.7	25.7	13.8
金葡菌	10.3	20.2	16.8	23.7	25.4	34.4	18.9
肠球菌	4.8	9.4	9.8	9.0	33.9	43.0	24.0

我国CRBSI的监测情况

我国某地区公布2006-2007导管相关感染率变迁



CA-BSI: 导管相关血流感染; CA-UTI: 导管相关尿路感染; VAP: 呼吸机相关肺炎

我国CRBSI的监测情况

- ❖ 我国VAP发病率是美国 (NHSN) 的5-10倍!
- ❖ 但是，CRBSI发病率不到NNIS的一半!
- ❖ 说明CRBSI的监测水平需要提高，监测方法需要完善!

血管内导管类型简介

导管类型	穿刺部位	导管长度	备注
中心静脉导管 (CVC)	经皮穿刺进入中心静脉 (锁骨下、颈内、股静脉)	$\geq 8\text{cm}$	大多数CRBSI与此类导管相关，占全部CRBI的90%
经外周中心静脉导管 (PICC)	经贵要、头、肱静脉插入，导管进入上腔静脉	$\geq 20\text{cm}$	非隧道式中心静脉导管中，感染发生率较低
隧道式中心静脉导管	植入锁骨下、颈内、股静脉，手术植入长期静脉化疗，血液透析	$\geq 8\text{cm}$	导管的袖套可阻止细菌的移行。与非隧道式中心静脉导管相比，感染发生率低
完全植入式导管	皮下埋植，使用时用针穿刺，植入锁骨下、颈内静脉	$\geq 8\text{cm}$	CRBSI发生率最低，患者自我感觉好，无需局部护理，拔除导管时需手术

导管分类

❖ 按插入血管分类:

外周静脉导管
中心静脉导管
动脉导管

❖ 按导管留置时间分类: 临时、短期 (<10d)、长期

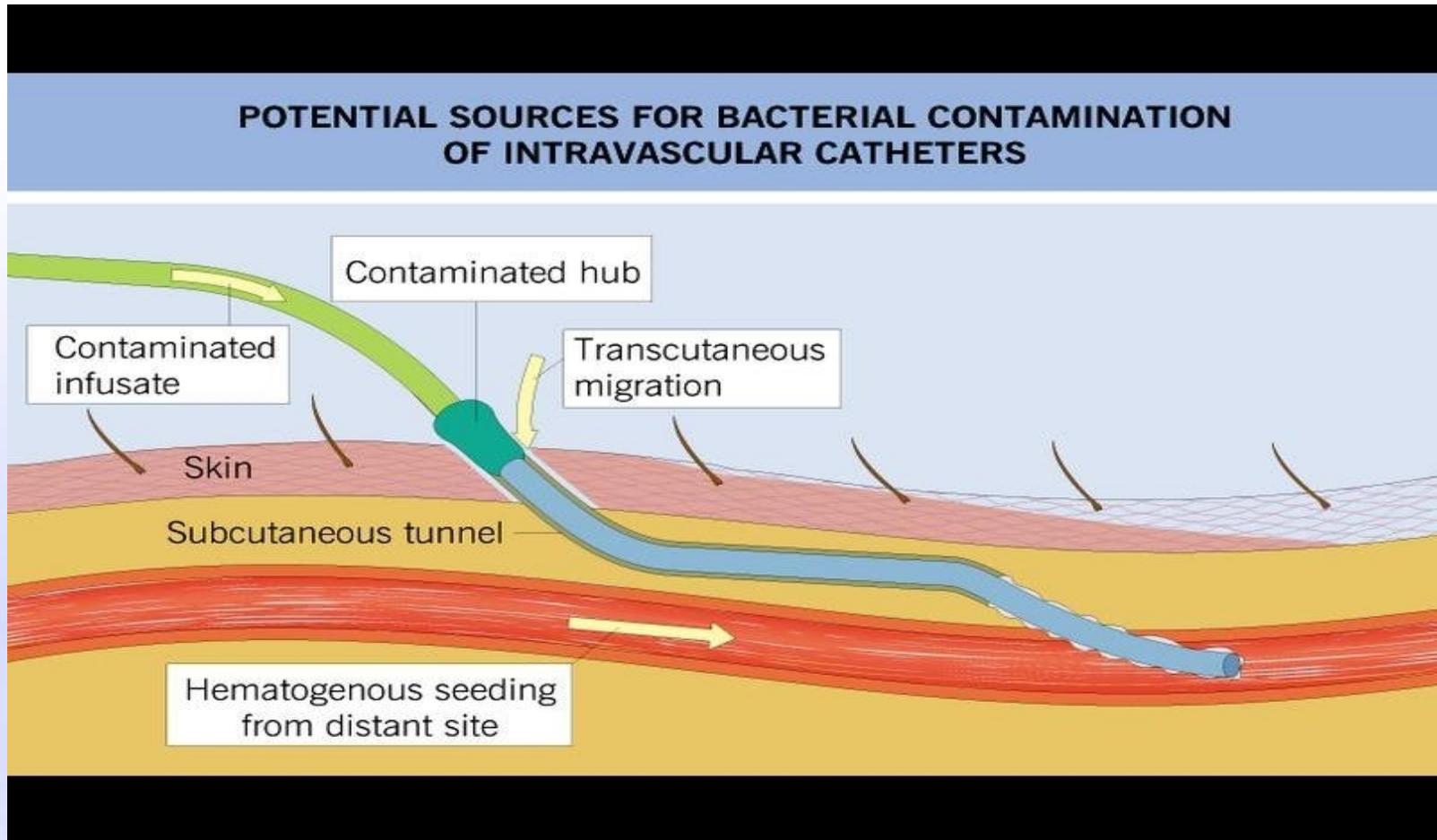
❖ 按导管穿刺部位分类:

锁骨下静脉导管
股静脉导管
颈内静脉导管
外周静脉导管 (PVC)
经外周中心静脉导管 (PICC)

中心静脉导管

导管相关血流感染 (CRBSI)

Catheter Related BloodStream Infection



导管相关性感染分类

- ❖ **局灶性（外部）感染**：蜂窝组织炎、脓肿、化脓性血栓炎等。可伴有或不伴有血流感染。
- ❖ **血流感染**：菌血症、心内膜炎

❖ 血流感染分类 I

- ❖ ①**原发性**：由动脉或静脉放置器械或导管直接引起的血流感染
- ❖ ②**继发性**：体内已有明确的感染记录，然后才出现有相同致病菌的血流感染

❖ 血流感染分类 II

- ❖ ① **输入液体相关性**血流感染：输入被污染的液体引起。剩余的输入液体培养和经皮静脉穿刺血培养，获得同一细菌，而无其他来源，可确诊。

原因：液体本身（例：洋葱假单孢菌）
操作污染（制造、运输、使用）

- ❖ ② **导管相关性**血流感染：

一、常见导管相关感染的概念

❖ 导管细菌定植 (catheter colonization) :

插管部位无感染征象而远端导管（导管头部、皮下部分或导管接头处）定量或半定量培养有微生物显著增长。

半定量培养 $\geq 15\text{cfu}$ /导管片段；
或定量培养 $\geq 10^3\text{cfu}$ /导管片段；

❖ 静脉炎：沿插入导管的静脉周围出现红、肿、热、触痛等症状；

常见导管相关感染的定义

❖ 出口部位感染（exit – site infection）

分为临床定义和微生物定义

- ❖ **临床定义：**插管出口部位2cm内红斑、硬节和（或）触痛，可能伴有其它感染的征象或症状，例如发热、插管部位出现溢脓液，不伴或伴血行感染；
- ❖ **微生物学定义：**插管部位分泌物培养出微生物，不伴或伴血培养阳性；

常见导管相关感染的定义

❖ 导管隧道感染（tunnel infection）：

沿插管方向皮下隧道潜行出现红斑、硬节和（或）触痛，范围在2cm以上，不伴或伴血培养阳性。

装置感染：完全植入皮下的静脉装置出现炎性液体，常有表面皮肤压痛、红和/或硬节，装置自发性破裂、溢液或表面皮肤坏死，不伴或伴血培养阳性；

常见导管相关性感染的定义

导管相关血行感染（catheter related bloodstream infection CRBSI）：

静脉插管患者出现发热、寒战和/或低血压等感染症状，并有1次以上外周静脉采血培养阳性者，且无其它明确导致血流感染原因者，并应满足以下条件之一：

- ① 半定量培养 $\geq 15\text{cfu}$ /导管片段或定量培养 $\geq 10^3\text{cfu}$ /导管片段，同时从导管段培养出的细菌与外周血培养结果一致；
- ② CVCs、外周静脉同时采血定量培养，两者细菌浓度比例 ≥ 5 倍，且CVCs采血标本阳性报警时间比外周标本早2小时以上；

二、CRBSI的流行病学及微生物学

❖ 常见的致病菌有：**革兰氏阳性菌**

表皮葡萄球菌

30%

凝固酶阴性葡萄球菌；

金黄色葡萄球菌；

13.4%

肠球菌

❖ 少见的致病菌有铜绿假单胞菌、嗜麦芽窄食单胞菌、鲍曼不动杆菌等，放射性土壤杆菌也有报道。

❖ 真菌感染近年来有上升趋势。

流行病学及微生物学

- ❖ 表皮葡萄球菌感染主要是由于皮肤污染引起，约占CRBSI的30%。
- ❖ 凝固酶阴性葡萄球菌更易黏附塑料制品表面，形成导管表面的优势菌从而引发感染。
- ❖ 金黄色葡萄球菌曾是CRBSI最常见的病原菌，目前约占院内血行感染的13.4%。
- ❖ 在过去的20年里，耐万古霉素肠球菌（VRE）感染的发生率也在增加。

导管相关血流感染（CRBSI）危险因素

中心静脉导管留置时间过长（通常置管30天后发生感染）

医院内细菌定植于患者机体；

导管相关的医疗操作频率高；

插管技术及置管后的护理。无菌操作不严格；

√患者疾病严重程度及基础疾病（如：**粒细胞减少**、糖尿病等）

；

√输液系统污染；

√穿刺部位污染（如：潮湿、渗血、体液污染等，股>颈>锁下）

；

√静脉导管的**材质**（某些材料所制导管的表面光滑度差，容易被某些细菌所附着，如：聚氯乙烯、聚乙烯）；

√接受静脉高营养治疗的患者容易发生真菌血流感染；

√**单腔导管**患者CRBSI发生率明显低于双腔导管

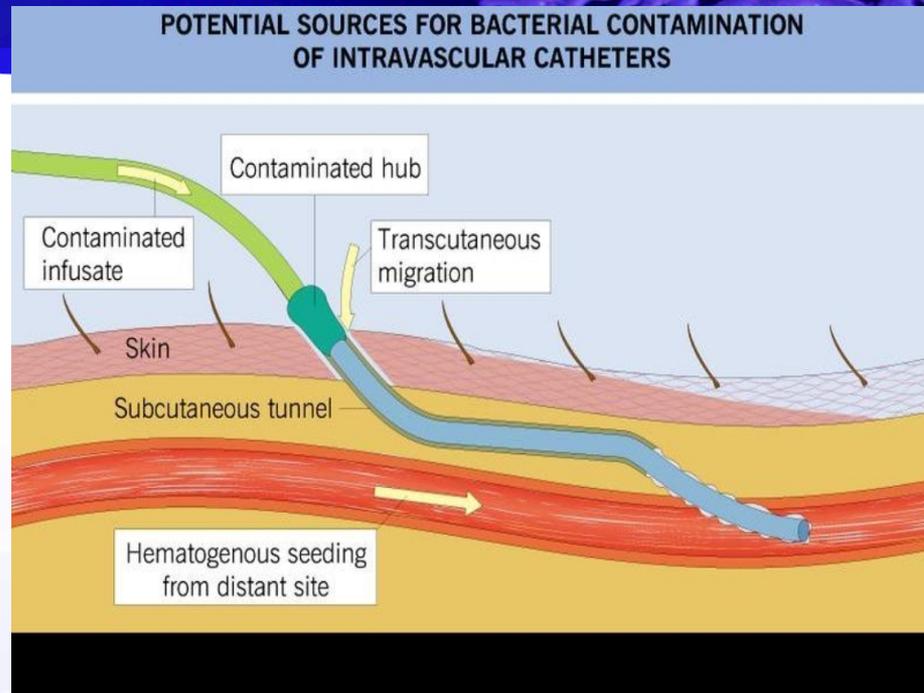
造成CRBSI的污染源

1) **皮肤表面细菌**在穿刺时或之后，通过皮下致导管皮内段至导管尖端的细菌定植，随后引起局部或全身感染；这是短期置管最常见的感染路径

2) **其他部位的感染**可能经血液播散至导管，在导管上黏附定植，引起CRBSI。

3) ；通过接触手、污染的液体或设备导致导管或**导管接口直接被污染**；微生物污染导管接头和内腔，导致管腔内细菌繁殖，引起感染。

4) 由于**输入污染的液体**导致CRBSI。



CRBSI的发病机制

- ❖ 1、导管放置10天内局部皮肤是最常见致病菌的来源，沿导管外表面扩散至管尖，引起CRBSI；
- ❖ 2、导管放置10天以上者则常由医务人员的手污染导管接头，沿导管内壁扩散，引起腔内定植 为主要机制；
电子显微镜研究表明：
- ❖ 即使导管定量培养病原菌阴性，几乎所有插入血管的导管都有病原菌定植，且具活力，还能在24h内形成生物被膜（致病微生物的附着在发病过程中液起着重要作用）。
- ❖ 导管材料（影响微生物的粘附）
- ❖ 宿主因素
- ❖ 感染菌内在特性：细菌生物膜biofilm

❖ 病死率

- ❖ 病原菌的种类与病死率有一定相关性
- ❖ 金黄色葡萄球菌引起的导管相关血行感染的死亡率高达8.2%。
- ❖ 凝固酶阴性的葡萄球菌所致的导管相关血行感染的死亡率较低，约为0.7%。
- ❖ 真菌所致导管相关感染的死亡率国内外尚无统计数据。

三、导管相关血行感染（CRBSI）的诊断

❖ 临床表现

- ❖ 常包括发热、寒颤或置管部位红肿、硬结、或有脓液渗出。

除此以外，还有医院获得的心内膜炎，骨髓炎和其他迁徙性感染症状。

由于其缺少特异性和敏感性，所以不能以此为依据建立诊断。

导管相关血行感染的临床表现不典型，诊断需重视临床表现并结合实验室检查。

三、导管相关性感染的诊断

❖ 确诊（导管能被证明为感染来源）

❖ 至少包括以下各项中的1项：

❖ 有一次半定量（每导管节段 $\geq 15\text{CFU}$ ）或定量（每导管节段 $\geq 10^3\text{CFU}$ ）导管培养阳性，从导管节段或外周血中分离出相同的微生物（种属和抗生素敏感性）；

❖ 从导管或外周静脉同时抽血做定量血培养，两者血培养菌落计数 $\geq 5:1$

❖ 阳性时间差（例如中心静脉导管血液培养阳性比外周血液培养阳性至少早2h）；

❖ 导管出口部位流出的脓液中培养出与外周血同样的细菌。

血管内导管相关血流感染的预防与治疗指南（2007）
中华医学会重症医学专业委员会

导管相关性感染的诊断

- ❖ **临床诊断**（导管极有可能为感染来源，但未达到确诊标准）
- ❖ 需要包括以下一项或者两条：
 - ❖ **导管相关脓毒症（临床）**：导管头或导管节段的定量或半定量培养阳性，临床上表现为脓毒症，除了导管外无其他感染来源，在拔除导管48小时内，并未用新的抗生素下，症状缓解；
 - ❖ **细菌血症或真菌血症**：血管内导管留置的病人中有感染征象且至少有两个血培养（包括一个来源于外周血）的阳性结果，其结果为同一株皮肤共生菌，但导管节段培养阴性且除了导管没有其他明星血行感染的来源（所谓的“原发性菌血症”）导管相关血行感染。

血管内导管相关血流感染的预防与治疗指南（2007）

导管相关性感染的诊断

- ❖ 拟诊（既不能确诊也不能排除导管相关感染）
- ❖ 需满足以下之一：
 - ❖ 导管相关脓毒症（临床）：导管头或导管节段的定量或半定量培养阳性，有临床上脓毒症表现，并且除了导管无明显感染来源，在拔除导管和抗生素使用后症状消退；
 - ❖ 细菌血症/真菌血症：血管内导管留置的病人中有感染征象（发热、寒战和/或低血压）且至少有一个血培养（通过导管抽取或来源于外周均可）的阳性结果，为皮肤共生菌，但导管节段培养阴性且除了导管没有其他明显血行感染的来源。

导管相关性感染的治疗

由于感染微生物的多样性以及宿主因素的不确定性，导致导管相关性感染是一个复杂的疾病过程。

对于临床个体情况处理，目前还没有充足的临床资料给出普适性的推荐意见，指南给出的推荐并不能够替代医师的推荐意见。

导管相关感染的处理

❖ 治疗方案

❖ ①导管本身的处理、

❖ ②全身或局部抗生素使用

❖ 治疗方案的制定除了参照临床表现、可能导致感染的病原微生物流行病学资料以外，不同导管的类型也是必须考虑的问题。

四、导管相关性感染的治疗

(一) 导管的处理

- ❖ 仅出现发热，不合并低血压或脏器功能衰竭时，不必常规拔除导管。均应留取两份血液样本进行培养（一份来自导管内、一份来自外周静脉血），以便提高确诊率。
- ❖ 保留导管的患者出现难以解释的持续性发热或怀疑导管相关感染，即使血培养阴性也应该拔除导管。
- ❖ 如果患者合并严重疾病状态（如低血压、低灌注状态和脏器功能不全等），或者在导管穿刺部位出现红肿化脓等表现，或者出现无法用其他原因解释的严重感染、感染性休克，应该拔除导管。虽然，并不是所有的穿刺部位感染都导致导管相关感染，但明确增加了导管相关感染的危险性。

四、导管相关性感染的治疗

怀疑因中心静脉导管导致的发热同时合并严重疾病状态，穿刺部位的脓肿或者Sepsis的时候应当立即拔除导管。

导管相关性感染的治疗

- ❖ 有报道显示：**凝固酶阴性葡萄球菌**，如**表皮葡萄球菌**感染发生后早期拔除导管可以很大程度上缩短菌血症时程。尽管有46%的病例在保留导管的条件下也能成功控制感染，但部分病例出现了菌血症的反复。
- ❖ 中心静脉导管合并**金葡菌**感染应该立即拔除导管，并需明确是否并发感染性心内膜炎。
- ❖ 对于**革兰阴性杆菌**导致的导管相关菌血症，建议拔除中心静脉导管
- ❖ **念珠菌**导致的导管相关菌血症时，建议拔除中心静脉导管。

导管相关性感染的治疗

❖ （二）经验性抗菌药物应用

- ❖ 鉴于葡萄球菌是导管相关感染最常见的病原菌，且存在高耐药性，**糖肽类抗菌药物**应作为导管相关感染经验性治疗的首选药物。
- ❖ 对于危重患者或者免疫功能低下的患者，也应注意覆盖革兰阴性杆菌。
- ❖ 若考虑导管相关感染的病原微生物是真菌时，应早期给予积极的经验性抗真菌治疗

临床诊断导管相关感染的患者，应根据患者疾病严重程度和病原微生物的流行病学，选用可能覆盖病原微生物的抗菌药物

目标性抗菌药物应用和使用的疗程

- ❖ 1、CRSBI的病原微生物一旦明确，应根据微生物和药物敏感试验的结果调整抗菌药物，尽快转变为目标性治疗。
- ❖ 2、**凝固酶阴性葡萄球菌**（如表皮葡萄球菌、腐生葡萄球菌）致病力相对偏低，单纯拔管后感染有可能得到控制，但多数专家仍建议接受抗菌药物治疗**5~7天**。
- ❖ 3、**金黄色葡萄球菌**导致的导管相关感染，一般在导管拔除后必须使用敏感抗菌药物治疗**14天**，研究显示，与疗程 > 14天比较疗程 < 14天患者病死率明显增高。
- ❖ 4、**肠球菌**导致的导管相关感染，一般在拔除导管后必须使用敏感抗菌药物治疗**7~14天**

目标性抗菌药物应用和使用的疗程

- ❖ 5、对多重耐药的G⁻杆菌应当接受最初2种不同抗G⁻杆菌抗生素联合应用，根据药敏降阶梯至一种，疗程**7~14天**。
- ❖ 6、一旦诊断**念珠菌**导管相关感染，应立即进行抗真菌治疗，疗程至**临床症状消失和血培养最后一次阴性后两周**。

导管相关血行感染严重并发症的处理

❖ 1、感染性心内膜炎

- ❖ 导管内定植细菌是导致院内发生感染性心内膜炎的主要原因，**葡萄球菌**是最主要的病原菌，近年来真菌性心内膜炎有增加的趋势。当发生持续的细菌血症或真菌血症时，应去除导管或植入装置。
- ❖ 留置血管内导管的患者，若表现较长时间的**低热，或出现心脏杂音、贫血、脾大、蛋白尿或镜下血尿**，应高度考虑感染性心内膜炎，积极行血培养及超声心动图等检查。
- ❖ 抗菌药物治疗应大于**4周**。如为真菌性心内膜炎，抗菌药物疗程不低于**6周**，必要时需外科手术治疗。

导管相关血行感染严重并发症的处理

❖ 2、感染性血栓性静脉炎

- ❖ 患者表现为导管拔除后可能才表现出明显的临床症状，如局部硬结、可触及的条索状改变，而且反复血培养阳性。
- ❖ 感染性血栓性静脉炎主要由金黄色葡萄球菌引起，其它病原微生物还包括念珠菌和革兰阴性杆菌。
- ❖ 治疗主要包括：拔除导管、抗凝如低分子肝素(中心静脉受累时)、外科切开引流或结扎切除受累的静脉等，**不推荐溶栓治疗**。
- ❖ 抗菌药物疗程一般4~6周。

❖ 3、成人骨髓炎患者

- ❖ 抗菌药物疗程一般需要6 ~ 8周

CRBSI 的预防

有效的干预措施可以
CR-BSI明显减少

CRBSI 的预防

- ❖ **选择适当的导管** 聚四氟乙烯树脂, 聚氨酯树脂导管; 抗菌定植导管; 如无特殊需要选择中心静脉单腔导管。
- ❖ **选择适当的插管部位** 优先选择锁骨下静脉作为插管部位, 并最好建立皮下隧道; 需长期留管者可用经外周静脉至中心静脉置管PICC更安全、可靠;
- ❖ **严格的无菌操作插管** 洗手、隔离衣、无菌手套和无菌大单。(有研究表明: **2%葡萄糖酸洗必泰较75%乙醇和聚维碘酮预防CR-BSI更佳**);

CRBSI的预防

- ❖ **护理** 导管连接部位受污染是导致CRBSI的重要原因。插管部位皮肤的护理、敷料定期更换、CVC静脉输液管理、减少导管留置时间等。
- ❖ **教育培训** 以教育技能为基础的预防措施可使CRBSI的发病率下降2/3以上；持续对医护人员进行导管相关操作的培训和质量控制

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/178126007105006064>