

医院化学消毒剂的合理应用

中山大学附属第三医院

医院感染管理科

何达秋

微生物对化学因子抗力的排序

抗
力
由
强
到
弱

- 朊毒体(疯牛病病原体)
- 细菌芽胞(枯草杆菌芽胞、炭疽杆菌芽胞)
- 分枝杆菌(结核杆菌、龟分枝杆菌)
- 亲水病毒(脊髓灰质炎病毒、肠道病毒)
- 真菌
- 细菌繁殖体(绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌)
- 亲脂病毒(单纯疱疹病毒、乙肝病毒、HIV、流感病毒)

术语和定义

■ 消毒 disinfection

- 清除或杀灭传播媒介上除细菌芽胞以外的一切病原微生物，使其达到无害化的处理。
- 液体化学制剂或巴氏消毒法。

■ 灭菌 sterilization

- 杀灭或清除医疗器械、器具和物品上一切微生物的处理。
- 压力蒸汽、干热、环氧乙烷、过氧化氢等离子体、过氧化氢蒸汽、液体化学制剂等。

- 消毒剂 **disinfectant**

- 能杀灭传播媒介上的微生物并达到消毒要求的制剂。

- 灭菌剂 **sterilant**

- 能杀灭一切微生物（包括细菌芽孢），并达到灭菌要求的制剂。

灭菌水平sterilization level

- 杀灭一切微生物包括细菌芽孢，达到无菌保证水平
- 方法包括
 - 物理：热力灭菌、辐射灭菌等
 - 化学：采用环氧乙烷、过氧化氢、甲醛、戊二醛、过氧乙酸等化学灭菌剂在规定条件下，以合适的浓度和有效的作用时间进行灭菌的方法。

高水平消毒

high level disinfection

- 杀灭一切细菌繁殖体包括分枝杆菌、病毒、真菌及其孢子和绝大多数细菌芽孢。
- 方法：化学消毒剂
 - 含氯制剂
 - 二氧化氯
 - 邻苯二甲醛
 - 过氧乙酸
 - 过氧化氢
 - 臭氧、碘酊等

中水平消毒

middle level disinfection

- 杀灭除细菌芽孢以外的各种病原微生物包括分枝杆菌。
- 方法：化学消毒剂
 - 碘类消毒剂（碘伏、氯己定碘等）
 - 醇类和氯己定的复方
 - 醇类和季铵盐类化合物的复方
 - 酚类等

低水平消毒

low level disinfection

- 能杀灭细菌繁殖体（分枝杆菌除外）和亲脂病毒的化学消毒方法
 - 季铵盐类消毒剂（苯扎溴铵等）
 - 双胍类消毒剂（氯己定）等
- 通风换气、冲洗等机械除菌法

消毒水平分类

分类	杀灭微生物范围	消毒剂
化学灭菌剂	一切微生物	甲醛、戊二醛、环氧乙烷、过氧化氢、过氧乙酸等
高效消毒剂	一切致病性微生物，不能完全杀灭芽胞	含氯消毒剂、邻苯二甲醛
中效消毒剂	分枝杆菌、细菌繁殖体、大多数真菌和病毒	含碘消毒剂、醇类、酚类
低效消毒剂	细菌繁殖体和亲脂病毒、部分真菌	苯扎溴铵等季胺盐类、氯己定等胍类、金属离子类

影响消毒或灭菌效果的因素

- 微生物的内在抗力
- 微生物的数量
 - 枯草芽胞杆菌10个——30分钟
 - 10,000个——3小时
- 有机物或无机物的存在
 - 与消毒剂作用形成复合物（氯、碘）
 - 形成物理屏障保护微生物
- 剂量（浓度）与作用时间
 - 浓度越高，作用越强，所需时间越短

影响消毒或灭菌效果的因素

- 物品的物理性质(缝隙、合页、管腔)
- 温度：大多数情况下温度越高消毒效果越好
- 酸碱度(pH)
 - 戊二醛和季铵盐类消毒剂在碱性条件下杀菌效果好
 - 酚类消毒剂、含氯消毒剂等则在酸性条件下作用强
- 相对湿度：主要影响气体熏蒸和空气消毒(环氧乙烷、甲醛)
- 穿透力：环氧乙烷穿透力强，臭氧、甲醛和过氧乙酸气体穿透力弱
- 生物膜

斯伯尔丁分类法

Spaulding classification

- 1968年E.H.Spaulding根据医疗器械污染后使用所致感染的危险性大小及在患者使用之间的消毒或灭菌要求，将医疗器械分为三类，即
 - 高度危险性物品 (**critical items**)
 - 中度危险性物品 (**semi-critical items**)
 - 低度危险性物品 (**non- critical items**)

- **高度危险性物品**：进入人体无菌组织、器官、脉管系统，或有无菌体液从中流过的物品或接触破损皮肤、破损黏膜的物品，一旦被微生物污染，具有极高感染风险，如手术器械、穿刺针、腹腔镜、活检钳、心脏导管、植入物等。
- 使用前达到灭菌水平

- **中度危险性物品：**与完整黏膜相接触，而不进入人体无菌组织、器官和血流，也不接触破损皮肤、破损黏膜的物品，如胃肠道内镜、气管镜、喉镜、肛表、口表、呼吸机管道、麻醉机管道、压舌板、肛门直肠压力测量导管等。
- 高水平消毒
- 与呼吸道或胃肠道粘膜接触者消毒后应用无菌水、过滤水等冲洗，再用乙醇漂洗。

- **低度危险性物品：**与完整皮肤接触而不与黏膜接触的器材，如听诊器、血压计袖带等；病床围栏、床面以及床头柜、被褥疮；墙面、地面、痰盂（杯）和便器等。
- 低水平消毒。

理想消毒剂的条件

- 杀菌谱广
- 杀菌速度快，作用剂量小
- 化学性质稳定，易溶于水
- 受有机物、温度、**pH**值的影响小
- 对物品的相容性好，不腐蚀金属
- 对人无刺激，毒性小
- 使用安全，不污染环境
- 价格便宜，使用方便

甲醛

- 一种古老的灭菌剂，被称为第一代化学灭菌剂的代表
 - 优点是灭菌效果可靠，腐蚀性少
 - 缺点是有刺激性气味，作用慢，对人有致癌作用
- 曾经是医院空气消毒的经典消毒剂。
- 甲醛气体用于怕热、怕湿物品的灭菌或消毒，不宜用于室内空气消毒

- 不可用自然挥发法
- 消毒或灭菌必须在(低温蒸汽)甲醛消毒灭菌箱中进行，灭菌箱必须有良好的甲醛定量加入和气化装置
- 温度和湿度对消毒效果影响较大
- 甲醛溶液：透析器复用(4%)

环氧乙烷

STERILE EO

- 环氧乙烷是一种灭菌剂， 穿透力强， 对物品无损害， 是最早在医院应用的低温灭菌方法。
- 有毒、致癌、易燃、易爆。
- 随着消毒设备小型化和智能化， 医院不耐热物品灭菌亦越来越多地使用环氧乙烷小型消毒设备

环氧乙烷灭菌技术



- ◆ 穿透性好
- ◆ 包装要求低
- ◆ 灭菌效果稳定
- ◆ 器械相容性好



- 易燃易爆气体，对操作和工作场所要求高；
- 灭菌周期长，不适合快速周转器械的灭菌；
- 不同产品和包装的灭菌参数需要验证；
- 灭菌后残留量的解析问题。

- 环氧乙烷的灭菌参数一般为温度 $(55 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度60% ~ 80%，浓度600 ~ 800mg/L，作用时间为4 小时。
- 环氧乙烷灭菌后需解析（50℃条件下至少通风10 小时），工作周期较长，无法满足接台器械灭菌的需求。

使用范围

- 不损害消毒的物品且穿透力较强，故大多数不宜用一般方法消毒的物品均可用此消毒或灭菌
- 环氧乙烷遇水后，形成有毒的乙二醇，故不可用于食品的灭菌
- 不适用于液体和油脂类、粉剂等的灭菌

臭氧

- 属灭菌剂
- 常温下为爆炸性气体，有特臭，为已知最强的氧化剂
- 臭氧稳定性差，在常温下可自行分解为氧。所以臭氧不能瓶装贮备，只能现场生产，立即使用
- 臭氧可溶解于水，25℃条件下，在水中的溶解度为3%，比氧气的溶解度高10倍

应用

- 空气消毒：用于人不在的情况下，室内空气的消毒， $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，30min。
- 物体表面消毒：臭氧消毒柜是典型的表面消毒装置。饮食用具、衣物、钱币、化验单、病历夹、票卷等放密闭箱内消毒
- 床单位消毒



- 水体消毒：最早多用于水的消毒，已有近百年的历史。其主要优点是作用快速、无毒性及毒性残留物
- 医院污水的消毒：不仅比含氯消毒剂效果好，且可改善水质，无残留污染
- 诊疗用水的消毒

戊二醛

- 是第三代化学灭菌剂的代表，被称为冷灭菌剂
- 优点：广谱、高效、低毒、材料相容性好(金属、光学仪器、橡胶、塑料)、受有机物影响小、稳定性好等。
- 缺点：作用较慢，对碳钢制品有腐蚀性，对人刺激性
- 适用于对耐湿忌热的医疗器械和精密仪器的浸泡消毒与灭菌

pH值影响戊二醛 稳定性和杀灭微生物效果

- pH ≥ 9 时, 迅速聚合, 由于聚合具有不可逆性, 戊二醛可失去其理化性能

- 各种分子的动态平衡发生变化, 随着pH值的升高, 变化加剧, 戊二醛发生聚合, 显示出不稳定性

- 各种结构的分子数量保持动态平衡, 戊二醛理化性能稳定

碱性

中性

酸性

pH值

- 不饱和戊二醛结构分子增多, 杀灭微生物的作用增强

- 线形结构分子逐渐活跃, 杀灭微生物的作用逐渐增强

- 中线形结构分子不活泼, 杀灭微生物的作用较差

使用范围

- 主要用于医疗器械的浸泡消毒与灭菌。
- 不得用于注射针头、手术缝合线及棉线类物品的消毒或灭菌。
- 不得用于室内物体表面的擦拭或喷雾消毒、室内空气消毒、手、皮肤粘膜消毒。

使用方法

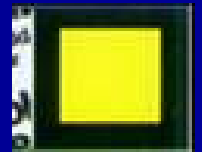
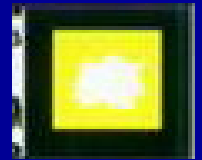
- 美国CDC在《医疗机构消毒灭菌指南》中规定：2.0% 的戊二醛在室温下作用20 分钟是实现可靠**消毒**的最短有效时间；
- 一般医疗器械和内窥镜浸泡**灭菌**作用时间 $\geq 10\text{h}$
- 内窥镜浸泡消毒：
 - 胃、肠和十二指肠镜作用时间 $> 10\text{min}$
 - 支气管镜作用时间 $> 20\text{min}$
 - 分枝杆菌等特殊感染作用时间 $> 45\text{min}$

注意事项

- 加入防锈剂（亚硝酸钠）和pH调节剂（碳酸氢钠）后应充分摇动使其完全溶解，并于20~30min后测定pH值和戊二醛含量
- **不得用于**注射针头、手术缝合线及棉线类物品的消毒或灭菌。**不得用于**室内物体表面的擦拭或喷雾消毒、室内空气消毒、手、皮肤粘膜消毒
- 在20℃~25℃温度条件下，加入pH调节剂和亚硝酸钠后的戊二醛溶液连续使用时间应≤14天。
- 应确保使用中**戊二醛浓度**符合产品使用说明的要求。

使用中戊二醛浓度监测频度

- 化学监测卡可用来判断重复使用和稀释的戊二醛的浓度是否有效。
- 监测频率取决于使用频度：
 - 如**每日使用**，每日监测；
 - **每周使用**，使用前监测；
 - **每天使用30次**，每使用**10次**监测一次。



WS 507—2016 《软式内镜清洗消毒技术规范》

7.2 使用中的消毒剂或灭菌剂监测

7.2.1 浓度监测

7.2.1.1 应遵循产品使用说明书进行浓度监测。

7.2.1.2 产品说明书未写明浓度监测频率的,一次性使用的消毒剂或灭菌剂应每批次进行浓度监测;重复使用的消毒剂或灭菌剂配制后应测定一次浓度,每次使用前进行监测;消毒内镜数量达到规定数量的一半后,应在每条内镜消毒前进行测定。

戊二醛毒性作用

- 悬浮于空气中
 - 皮肤刺激：过敏性皮炎、皮疹；
 - 呼吸道反应：改变呼吸节律，导致职业哮喘；
 - 急性中毒：头痛头晕、胸闷心悸、呼吸困难、昏倒、僵直、抽搐；
 - 慢性中毒：神衰、眼花、视物膜糊、胸闷、憋气、手及面部发痒；
- 残留器械上——导致相关部位炎症及过敏反应
- 管道排气罩、空气交换系统（7~15 次/ 小时换气）、能吸收戊二醛蒸汽的无管通风柜、浸泡容器的密封盖、个人防护措施

邻苯二甲醛 (OPA)

- 美国食品药品监督管理局 (FDA) 于1999 年批准OPA 为高水平消毒剂
- 对细菌繁殖体、病毒和分支杆菌杀灭速度快，效果好
- 杀灭微生物作用和稳定性受pH值影响小，可制成一元包装，使用方便
- 对人毒性低，无刺激性气味，对物品无损坏作用
- OPA 潜在的缺点是能使蛋白质染色成灰色（包括未防护的皮肤），但彻底清洗干净的器械和容器是不会染成灰色的

OPA的应用

- 适用于不耐热诊疗器械的浸泡消毒，在医院内主要用于替代戊二醛进行胃镜的高水平消毒。
- OPA 消毒液的含量一般为0.55%，原液直接使用。
- 我国要求其用于内镜消毒需作用5 分钟，连续使用时间应 $\leq$ 14 天，使用中消毒液含量低于0.3% 时应更换。
- 配制时应采用专用塑料容器以避免着色。

过氧乙酸

- 属灭菌剂，广谱、高效、速效。
- 最突出优点：
 - 有机物中能保持杀菌作用，
 - 甚至在温度较低时也有杀灭芽孢的作用，
 - 使用后不产生有害的分解产物。
- 缺点：
 - 对皮肤粘膜有刺激性，
 - 对金属及其他物品有腐蚀性，对纺织品有漂白作用
 - 性质不稳定、易分解。

应用

- 适用于耐腐蚀物品、环境等消毒与灭菌
- 浸泡法：将被消毒或灭菌物品放入过氧乙酸溶液中加盖。
 - 细菌繁殖体：用0.1%（1000mg/L）浸泡15min
 - 肝炎病毒、TB菌：用0.5%浸泡30min
 - 细菌芽胞：用1%消毒5min，灭菌30min
 - 用无菌蒸馏水冲洗干净并擦干后使用

应用

- 擦拭法：用于大件物品，用法同浸泡法
- 喷洒法：
 - 对一般污染表面，0.2-0.4%喷洒作用30-60min。
 - 肝炎病毒和TB菌的污染用0.5%喷洒作用30-60min
- 熏蒸法：密闭房间或消毒柜内对物品表面的处理
 - 对细菌繁殖体，用 $1\text{g}/\text{m}^3$ ，60min
 - 对芽胞，用 $3\text{g}/\text{m}^3$ ，90min

■ 透析器的消毒

消毒剂	浓度 (%)	最短消毒时间及温 度	消毒有效期 (天)
福尔马林	4	24小时, 20°C	7
过氧乙酸	0.25~0.5	6小时, 20°C	3
Renalin	3.5	11小时, 20°C	14~30

软式内镜消毒

表 B.1 部分消毒(灭菌)剂使用方法

消毒(灭菌)剂	高水平消毒及灭菌参数	使用方式	注意事项
邻苯二甲醛 (OPA)	浓度:0.55%(0.5%~0.6%) 时间:消毒 ≥ 5 min	1. 内镜清洗消毒机。 2. 手工操作:消毒液应注满各管道,浸泡消毒	1. 易使衣服、皮肤、仪器等染色。 2. 接触蒸气可能刺激呼吸道和眼睛
戊二醛 (GA)	浓度: $\geq 2\%$ (碱性) 时间:支气管镜消毒浸泡时间 ≥ 20 min;其他内镜消毒 ≥ 10 min; 结核杆菌、其他分枝杆菌等特殊感染患者使用后的内镜浸泡 ≥ 45 min;灭菌 ≥ 10 h	1. 内镜清洗消毒机。 2. 手工操作:消毒液应注满各管道,浸泡消毒	1. 对皮肤、眼睛和呼吸具有致敏性和刺激性,并能引发皮炎、结膜炎、鼻腔发炎及职业性哮喘,宜在内镜清洗消毒机中使用。 2. 易在内镜及清洗消毒设备上形成硬结物质
过氧乙酸 (PAA)	浓度:0.2%~0.35%(体积分数) 时间:消毒 ≥ 5 min,灭菌 ≥ 10 min	内镜清洗消毒机	对皮肤、眼睛和呼吸道有刺激性

注意事项

- 不稳定，应存于通风阴凉处，用前测定有效含量，原液浓度低于12%时禁止使用
- 稀释液使用前配制
- 消毒被血液、脓液等污染的物品时，需适当延长作用时间。
- 金属制品与织物经浸泡消毒后，即时用清水冲洗干净。

过氧化氢

- 又名双氧水（ H_2O_2 ），是一种过氧化物类灭菌剂。
- 广谱、高效、速效、无毒
- 无色无味，纯品稳定性好，稀释液不稳定
- 对金属和织物有腐蚀性，受有机物影响大
- 适用于：
 - 丙烯酸树脂制成的外科埋植物、**隐形眼镜**、不耐热塑料制品、餐具、服装、饮水和空气等的消毒
 - 口腔含漱
 - 外科伤口清洗

使用方法

■ 浸泡法

- 将清洗、晾干的待消毒物品浸没于装有3%过氧化氢的容器中，加盖，30min

■ 擦拭法

■ 其他

- 漱口：1.0%~1.5%过氧化氢
- 3%过氧化氢冲洗伤口
- 复方过氧化氢空气消毒剂喷雾

- **过氧化氢低温等离子灭菌**技术已广泛应用于微创手术接台器械的快速灭菌，主要利用汽化的高浓度过氧化氢（浓度 $\geq 55\%$ ）的弥散、穿透作用，并协同温度（ 50°C ）和等离子过程实现灭菌后器械即时使用。
- **过氧化氢蒸汽（HPV）**对空气和环境表面进行消毒

过氧化氢低温等离子灭菌技术

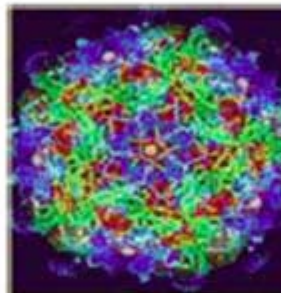
- **过氧化氢汽化、穿透**：汽化条件和有效穿透是灭菌成败基础。
- **有效控制水分进入**：器械充分干燥；提高汽化过氧化氢浓度。
- **等离子解离过氧化氢**：灭菌结束无毒害残留、即可使用，满足**接台手术**需要。



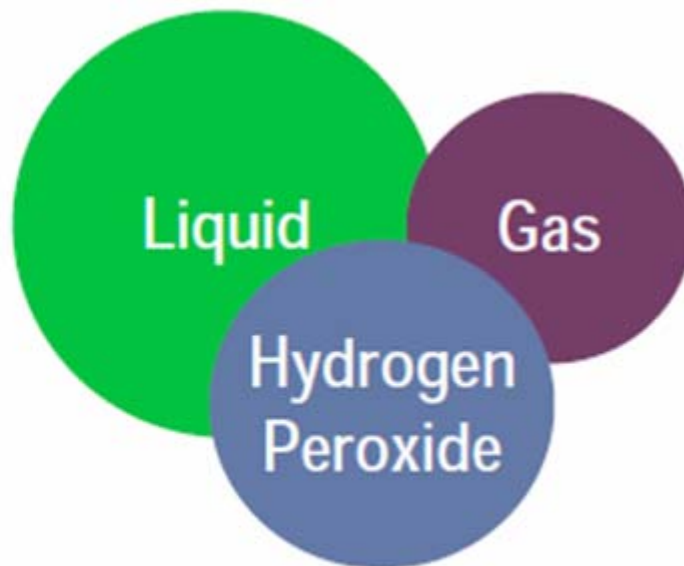
什么是VHP?



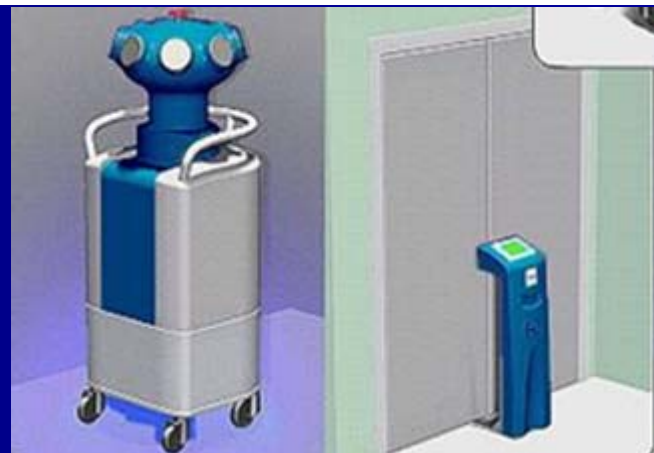
H5N1
禽流感病毒



手足口病毒



- VHP是一种通过将 H_2O_2 溶液蒸发后进行灭菌的工艺。它通常是一个发生器, 并通过它演化升级成多种具体的工艺设备。



	7.5 % 过氧化氢	0.2 % 过氧乙酸	戊二醛($\geq 2\%$)	OPA(0.55 %)
高效消毒	30m@20℃	NA	20-90m@20-25℃	12m@20℃ 5m@25℃
灭菌	6h@20℃	12m@50-56℃	10h@20-25℃	无
活化	不用	不用	要(碱性戊二醛)	不用
连续使用	21d	一次性使用	14-30d	14d
储存期限	2年	6月	2年	2年
材料相容性	好	好	极好	极好
安全性	对眼严重损害	对眼和皮肤严重损害	呼吸道	眼刺激、皮肤着色
处理	手工或自动	自动	手工或自动	手工或自动
有机物影响	小	小	小	小
费用	+(手工),++(自动)	+++++(自动)	+(手工),++(自动)	++(自动)

常用灭菌技术的优缺点总结

灭菌方法	优点	缺点
蒸汽	■对人及环境无害 ■运行周期容易操控 ■快速杀灭微生物 ■在已列出的灭菌方式中受有机物/无机物影响最小 ■运转周期快 ■对医疗包装及管腔设备穿透力强	■对不耐热器械有损害 ■重复暴露损害微创手术器械 ■可使器械潮湿而易生锈
过氧化氢等离子体	■对环境安全 ■无毒性残留物 ■运行周期$\geq 28\text{min}$，不需要通风 ■处理温度$< 50^{\circ}\text{C}$，可用于不湿热物品 ■操作简便，容易安装及监控 ■与大多数医疗设备兼容 ■仅需电源插座	■不能处理植物纤维(纸张)、尼龙或液体 ■根据管腔内部直径和长度不同而对内镜或医疗设备有限制 ■需要合成包装(聚丙烯、聚烯烃)和特殊容器托盘
环氧乙烷	■对医疗包装及照明设备穿透力强 ■单剂盒及气室负压使气体泄漏及暴露的可能性最小化 ■操作及监控简便 ■与大多数医疗设备兼容	■需耗时通风以去除ETO残留 ■有毒、致癌、易燃 ■ETO排放有规定 ■ETO卡盒需储存于易燃液体存储室内 ■运行周期及通风时间长

含氯消毒剂

- 凡是能溶于水中产生次氯酸的消毒剂统称含氯消毒剂
- 属于**高效消毒剂**。是一种古老的消毒剂，至今仍是一种优良的消毒剂。
- 分为：
 - **无机化合物类**：次氯酸盐为主，作用较快，但不稳定
 - **有机化合物类**：氯胺类为主，性质稳定，但作用较慢

常见的剂型

- 液氯，含氯量大于99.5%
- 漂白粉，含有效氯**25%**
- 漂白粉精，含有效氯80%
- 三合二，含有效氯56%
- 次氯酸钠
- 二氯异氰尿酸钠，含有效氯60%
- 三氯异氰尿酸，含有效氯85-90%
- 氯化磷酸三钠，含有效氯2.6%

特点

■ 优点:

- 杀菌谱广、作用迅速、杀菌效果可靠
- 毒性低，EPA认为不会对环境产生不合理的副作用
- 去除干固微生物、生物膜，不受水硬度影响
- 使用方便、价格低廉

■ 缺点:

- 水剂不稳定，有效氯易丧失
- 对织物有漂白作用
- 对金属有腐蚀性（ $>500\text{mg/L}$ 时）
- 易受有机物，pH等的影响

使用方法

- **浸泡法：**将物品放入装有含氯消毒剂溶液的容器中，加盖
 - 对细菌繁殖体污染物品，用含有效氯**500mg/L**，**10**分钟以上
 - 对经血传播病原体、分枝杆菌和细菌芽胞污染物品，**2000mg/L~5000mg/L**，**30**分钟以上
- **擦拭法：**
 - 环境表面(地面消毒)
 - 浓度不应大于**500-1000mg/L**，避免对病人和医护人员呼吸道黏膜的刺激(美国仅**100mg/L**)

■ 喷洒法:

- 对一般污染表面, 用**400~700mg/L**的消毒液均匀喷洒, **10~30**分钟
- 对经血传播病原体和结核杆菌污染的表面, **2000mg/L**喷洒, **60**分钟以上

■ 干粉（漂白粉等）消毒法:

- 对排泄物, 按排泄物的**1/5**用量（或有效氯**10000mg/L**）加入其中, 搅拌后, 作用**2-6**小时
- 对医院污水, 按有效氯**50mg/L**用量加入其中并搅匀, 作用**2**小时

注意事项

- 溶液现配现用。浸泡时加盖，阴凉避光
- 未加防锈剂时，勿用于金属器械的消毒灭菌
- 不适用于有色织物的消毒
- 物品消毒前，应将表面粘附的有机物清除
- 若存在大量有机物时，应提高使用浓度或延长作用时间

二氧化氯

- 二氧化氯是一种新型的过氧化物类高效消毒剂，广谱、高效、速效、低毒。
- 优点：
 - 广谱、高效，能杀灭一切微生物。快速无毒使用安全
 - 使用范围广泛，可作为消毒、防腐剂和保鲜剂
 - 作饮水消毒时不仅可杀死水中微生物，而且能杀灭原虫和藻类，具有提高水质和除臭作用。
- 缺点：
 - 有机物对该消毒剂有一定的影响
 - 对碳钢、铝、不锈钢等手术器械有一定的腐蚀性
 - 杀菌效果多受活化剂浓度和活化时间的影响

应用

- 二氧化氯消毒剂多为二元包装，使用前应先按说明书进行活化
- 因使用前要活化，又有腐蚀性，故医院很少选择二氧化氯消毒液进行环境、物品的消毒，目前主要使用二氧化氯发生器用于医院污水的消毒。

酸性氧化电位水

- 将经过软化处理的自来水中加入微量的氯化钠（**NaCl**浓度小于**0.05%**），在有离子隔膜式电解槽中电解后，从阳极一侧得到的酸性水溶液称为“氧化电位水”
- 一种无色透明的液体，具有轻微氯味，其指标有：**氧化还原电位(ORP)**、**pH值**、**有效氯**。
- 在密闭、遮光、室温的条件下比较稳定，但室内不超过**3**天。在室温暴露的条件下，不稳定，最好现用现制备

附 录 C

(规范性附录)

酸性氧化电位水应用指标与方法

C.1 使用范围

可用于手工清洗后不锈钢和其他非金属材质器械、器具和物品灭菌前的消毒。

C.2 主要有效成分指标要求

C.2.1 有效氯含量为 $60 \text{ mg/L} \pm 10 \text{ mg/L}$ 。

C.2.2 pH 范围 $2.0 \sim 3.0$ 。

C.2.3 氧化还原电位(ORP) $\geq 1100 \text{ mV}$ 。

C.2.4 残留氯离子 $< 1000 \text{ mg/L}$ 。

C.3 使用方法

手工清洗后的待消毒物品,使用酸性氧化电位水流动冲洗或浸泡消毒 2 min ,净水冲洗 30 s ,再按 $5.5 \sim 5.8$ 进行处理。

氧化电位水的特点

- 杀菌广谱、速效：在无有机物情况下，**1~2min**即可杀灭细菌繁殖体，**20min**可杀灭细菌芽胞
- 不致畸、不致癌、不致突变
- 无臭、无特殊异味，有轻微的氯味
- 现制现用，无需勾兑，使用方便，不会浪费
- 环保：与光、空气及有机物接触后还原为普通水
- 对不锈钢无腐蚀

酸性氧化电位水的应用

消毒对象	作用时间（min）	
手与皮肤粘膜	冲洗	1~3
餐饮具消毒	冲洗浸泡	10
物体表面消毒	擦拭	5
果蔬消毒	冲洗浸泡	3~5
内窥镜消毒	冲洗浸泡	3~5
不锈钢或非金属器械灭菌前消毒	冲洗浸泡	2

使用中应注意事项

- 不适合用于污染明显的物品消毒
- 边洗边消毒，需流动浸泡
- 宜现制备现用，或按照使用说明使用
- 不可稀释使用，不可与其他消毒剂合用
- 注意保存条件：密闭、避光
- 不可用金属容器盛装
- 每次使用前，应在使用现场出水口处，分别检测pH值和有效氯浓度，直接从发生器上读取ORP值

醇类(乙醇、异丙醇)

- 为中效消毒剂，能杀灭细菌繁殖体、结核杆菌及大多数真菌和病毒(HAV和脊髓灰质炎病毒除外)，但不能杀灭细菌芽胞。异丙醇对非脂类肠道病毒不能灭活
- 浓度为60%~80%时，乙醇杀菌效果最强，浓度低于50%时仅有抑菌作用
- 主要用于皮肤消毒、低度或中度危险的医疗用品(体温计、听诊器)

特点

■ 优点

- 具有中效、速效的杀菌作用
- 无毒、无刺激，对金属无腐蚀性

■ 缺点

- 受有机物影响大
- 易挥发，不稳定
- 长期、重复使用可使橡胶肿胀、变硬

使用方法

- 浸泡法：将待消毒的物品放入装有乙醇溶液的容器中，加盖
 - 体温表、听诊器等
 - 用75%的乙醇溶液浸泡10min以上
- 擦拭法
 - 皮肤消毒 (测血糖、皮试)
 - 输液接头消毒
 - WHO 大力推广醇类消毒液用于手卫生

注意事项

- 应置有盖容器中保存，并及时更换
- 勿用于手术器械的消毒灭菌
- 勿用于涂有醇溶性涂料表面的消毒
- 浸泡消毒时，物品勿带过多水分
- 勿用于被血、脓、粪便等有机物污染表面的消毒。物品消毒前，应将表面粘附的有机物清除

碘伏 (Iodophors)

- 是由碘、碘化钾与作为载体和助溶剂的表面活性剂（聚醇醚或聚维酮）络合制成的不定型络合物
- 能产生复杂的缓释碘库并且释放少量的游离碘于水溶液中。
- 为中效消毒剂能杀灭细菌繁殖体、结核杆菌及真菌和病毒，但不能杀灭细菌芽胞。
- 适用于皮肤、粘膜的消毒

特点

■ 优点

- 具有中效、速效、低毒、对皮肤无刺激、黄染较轻
- 易溶于水，兼有消毒、洗净两种作用
- 使用方便，不需脱碘。

■ 缺点

- 受有机物影响大
- 对铝、铜、碳钢等二价金属有腐蚀性

使用方法

■ 浸泡法：

- 对细菌繁殖体污染物品，含有效碘250mg/L的消毒液浸泡30分钟

■ 擦拭、冲洗法：

- 外科刷手、手术野皮肤和穿刺部位皮肤消毒用浓度为5000mg/L
- 肌肉和皮下注射部位消毒、粘膜外科消毒用2500-5000 mg/L
- 粘膜冲洗消毒用250~500mg/L.
- 应确保消毒作用时间（3~5分钟），不能在擦拭后立即进行注射

氯己定（洗必泰）

- 洗必泰为双胍类化合物，属低效消毒剂。
- 对成人皮肤无刺激性。应用于新生儿有争议。
- 适用于皮肤、粘膜创面及环境物体表面的消毒
- 氯己定有累积活性，能持续抗菌，常与醇类复配。

使用方法

■ 手消毒：

- 按《医务人员手卫生规范》及产品使用说明

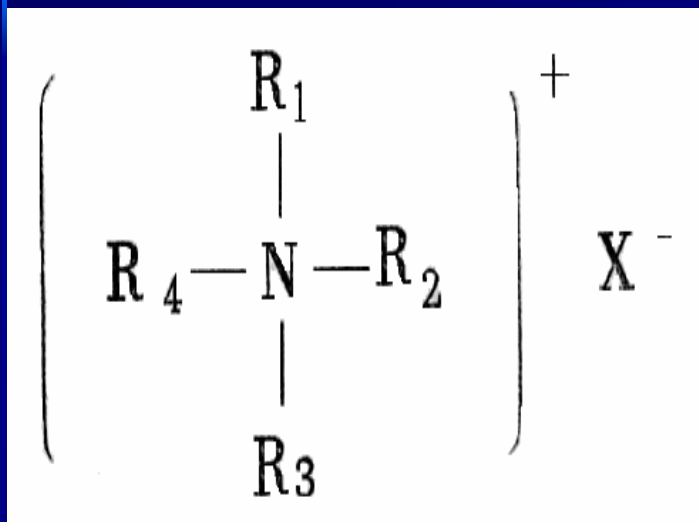
■ 擦拭法：

- 预防**CR-BSI**措施之一：插管时洗必泰皮肤消毒
- 氯己定对**MDRO**患者沐浴以去定植
- 也可用于患者术前皮肤沐浴预防**SSI**
- 20000mg/L 的葡萄糖酸氯己定—乙醇消毒液常用于手术部位、注射部位的皮肤消毒。

■ 冲洗法：

- 对阴道、膀胱或伤口粘膜创面的消毒
- 口腔粘膜消毒：预防VAP口腔护理：用洗必泰冲洗每2～6小时

季铵盐类



- 是一种阳离子表面活性剂。包括单链季铵盐和双长链季铵盐
- 前者只能杀灭某些细菌繁殖体和亲脂病毒，属低效消毒剂，如新洁尔灭
- 后者可杀灭多种微生物，包括细菌繁殖体、真菌和亲脂病毒

新洁尔灭

- 新洁尔灭是单链季铵盐的代表，为低效消毒剂。
- 特点是对皮肤粘膜无刺激，毒性小，稳定性好，对消毒物品无损害。
- 常与醇类消毒剂等复配，用于环境、物体表面消毒和皮肤消毒。

- 双长链季铵盐（如二癸基二甲基溴化铵和二辛基二甲基溴化铵）提高了杀菌活性，有持续抗（抑）菌能力，国外已广泛用于医院环境、物体表面的消毒
- 美国环境保护署（EPA）注册的季铵盐消毒剂可用于消毒接触完整无破损皮肤的诊疗器械。

某妇儿医院龟分枝杆菌感染事件

1998年4至5月，某市妇儿医院发生了严重的医院感染暴发事件，在该院接受手术的292例病人中，共发生术后伤口以龟分枝杆菌为主要病原体的混合感染168例，切口感染率为54.11%。

调查

对手术过程各个环节的深入调查：

- 对手术室使用中戊二醛进行细菌培养分离出龟分枝杆菌，配制后未启用的戊二醛无菌生长
- 测定使用中戊二醛和配制后未启用戊二醛浓度均为0.137%
- 直接感染源为手术所使用的刀片和剪刀

原因分析

- 灭菌方法的选择出现原则错误
- 戊二醛灭菌浓度应用错误
- 没有及时监测戊二醛的浓度
- 戊二醛消毒剂本身的标识不清楚
- 龟分枝杆菌对戊二醛的抵抗力极强

如何合理使用？

- 应符合国家有关法规、标准和规范等管理规定，并按照批准或规定的范围和方法使用。
 - 《化学消毒剂卫生标准》、《医疗机构消毒技术规范》、《医院消毒卫生标准》
- 不应使用过期、失效的消毒剂。
- 消毒方法的选择
 - 现场使用时消毒剂的杀菌能力受多种因素影响，应慎用化学灭菌方法
 - 凡是耐湿耐热耐压物品均应首选压力蒸汽消毒或灭菌
 - 不应采用甲醛自然熏蒸方法消毒医疗器材；
 - 不应采用戊二醛熏蒸方法消毒、灭菌管腔类医疗器材

■ 消毒剂的选择

— 根据**Spaulding**方案

- 高度危险性物品：灭菌
- 中度危险性物品：高水平(或中水平)消毒
- 低度危险性物品：中水平、低水平消毒或清洁

— 根据病原体抗力

- 受到致病性芽孢、真菌孢子、抵抗力强、危险程度大的病毒污染者，应选用高效消毒剂或灭菌剂
- 受到致病性细菌、真菌、亲水病毒、支原体、衣原体污物者，中效以上消毒剂
- 一般细菌和亲脂病毒污染的物品，选用中效或低效消毒剂

■ 坚持现配现用原则

- 含氯消毒液、过氧化氢消毒液等易挥发的消毒剂应现配现用；
- 过氧乙酸、二氧化氯等二元、多元包装的消毒液活化后应立即使用。

■ 灭菌剂、皮肤黏膜消毒剂应使用符合《中华人民共和国药典》中规定的纯化水或无菌水配制，其他消毒剂的配制用水应符合《生活饮用水卫生标准》。

- 浓度应与消毒要求相符
 - 凡是低浓度消毒液可达到消毒要求的，不采用高浓度消毒液，只有在严重污染(或有机物存在)时，才增大消毒剂的浓度
- 按要求进行浓度监测
 - 酸性电位水：每次使用前
 - 过氧乙酸、含氯消毒剂：每天配制完后
 - 戊二醛：连续使用或用于灭菌时应每天监测





- 预防使用中的消毒液发生微生物污染
 - 首先要正确按照生产商推荐的使用浓度进行稀释和使用。
 - 防止用于稀释的水、容器污染及配制和（或）使用消毒剂的场所污染
- 采用化学方法消毒、灭菌的医疗器材，使用前应用无菌水（高水平消毒的内镜可使用经过滤的生活饮用水）充分冲洗以去除消毒剂残留
- 浸泡时加盖(防污染、防挥发、防毒性)
- 加强个人防护(通风、防护用品)

谢谢!