

· 消毒与灭菌 ·

碘 伏

第二军医大学流行病学教研室 居喜娟

碘伏 (Iodophor) 是一种以表面活性剂为载体和增溶剂的不定型络合碘。碘载于表面活性剂所形成的胶粒囊中央, 在溶液中逐渐解聚溶解, 以保持较长时间的杀菌作用。碘伏具有杀菌谱广、刺激性较低、贮存稳定、并兼有清洁剂的一种低毒消毒剂。目前国内尤其欧美各国医院中已广泛用于外科手术器械、术前医务人员手、病人皮肤以及食具等的消毒。国内正在研制各种新型碘伏, 并已有产品问世, 预计碘伏的使用在我国亦会得到逐步推广。

一、化学性质

碘伏的化学成份随载体不同而异。碘元素与载体之间不是以化学键相连, 而是以络合或包结的形式存在于载体之中。络合的碘分子首先与水溶液中的碘离子形成 I_3^- 负离子, 此离子与水溶液中的 H^+ 离子生成 HI_3 分子团, 此分子团通过氢键与表面活性剂分子作用, 生成络合物 (例如聚乙烯吡咯酮碘 Betadine, PVP-I)。

关于碘与表面活性剂结合的方式有不同的说法。Klopotek (1977) 报道, 非离子表面活性剂中的碘是与两个分子载体中羟基上的氢相连的。另一种胶束学说则认为络合物不是在碘与载体的单分子之间, 而是在碘与载体胶束之间生成的。包结碘是若干个葡萄糖分子 1,4-碳相连成筒状结构, 将碘包于其中形成的。

从薄层层析的结果看 PVP-I 极性改变了, 斑点完全不同于碘元素, 因而 R_f 值 (展开斑点在层析中位置) 发生了变化, 碘伏是

一种不同于碘的新物质, 但从生物活性来看, 碘伏的广谱杀菌性质依然与碘相同。而且因为载体上的碘元素可以缓缓释放, 所以碘伏比碘有杀菌作用持久的优点。

可作为碘伏载体的表面活性剂很多, 能形成碘伏的种类也很多。按其化学性质可分为①非离子表面活性碘, 此类数量较多, 性质比较稳定, 应用普遍。②阳离子表面活性碘, 此类性质也稳定, 但目前使用较少。③阴离子表面活性碘, 此类稳定性较差, 但去污作用好, 所以可配合非离子表面活性剂一起使用。

二、对微生物的杀灭作用

碘伏对细菌繁殖体具有良好的杀菌性能, 对细菌芽胞与真菌孢子作用较弱。

Saggers等 (1964) 用 0.1% PVP-I 溶液对大肠杆菌、败血变形杆菌、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌、枯草杆菌、蜡状杆菌、破伤风杆菌等繁殖体进行了杀灭试验, 结果表明所有试验菌均于 10 分钟内被杀灭。严胜等 (1985) 用国产碘伏洁净剂对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌进行了定量杀菌试验, 当有效碘浓度为 10 ppm 时, 作用 2 分钟, 杀灭率可达 99.9999%; 50 ppm 作用 8 分钟, 可将之全部杀灭。

碘伏对细菌芽胞、真菌孢子的作用较弱。0.1% 聚乙烯醇碘 (PVA-I) 杀灭真菌孢子要 1.5 小时, 对细菌芽胞要 2.5 小时。0.1% PVA-I 杀灭芽胞的作用时间更长, 要 17 小时。国产碘伏溶液有效碘为 150 ppm 时, 对蜡状杆菌芽胞作用 90 分钟可将之全部

杀灭。枯草杆菌黑色变种芽胞对碘伏的抵抗力较蜡状杆菌芽胞略强(表1)。

表1 碘伏杀灭细菌芽胞所需最短时间

药物浓度	全部杀灭所需最短时间(分)	
	蜡状杆菌芽胞	枯草杆菌黑色变种芽胞
100ppm	120	180
150ppm	90	180
200ppm	60	120
250ppm	60	120

Wallbank (1978) 报道, 2% 的聚乙氧基乙醇碘作用10~15分钟, 可杀灭脊髓灰质炎病毒。Mironova等(1962)报道, 0.05% PVP—I 溶液可于4分钟内全部杀灭毛滴虫。严胜等(1985)报道, 国产碘伏含有效碘200ppm的溶液对HBsAg作用30分钟, 可将其全部破坏。

周其山等(1985)将国产碘伏对公用餐具的消毒效果进行了实验研究和现场观察, 用300ppm有效碘之碘伏消毒液浸泡2分钟, 可使染HBsAg阳性血清的所有杯具转阴, 使污染程度超过现场9~179倍的全部大肠菌群阳性碗转阴率达99.3%。Jakeshi等(1976)报道了 β -CD-1附在乙酸乙酰类聚合物的薄膜上可防霉60天。

三 稳定性与腐蚀性

碘伏中碘处于被载体络合或被筒状物包结的状态, 所以比较稳定。有人做过试验, 将合成的1.7%碘伏, 于室温(25℃)贮存3个月, 有效碘无明显减少。但碘伏稳定性随稀释度增加而下降。将PVP—I 溶液配制成0.1%、0.05%、0.025%、0.013%及0.006%不同浓度, 经25℃3天后, 0.1%浓度的有效碘浓度没有变化, 而0.006%浓度的有效碘浓度下降率为17%。碘伏颜色的深浅与有效碘含量高低呈正比。当有效碘含量下降至10ppm以下时, 原有的琥珀色完全消失, 同时亦失去了消毒作用。

一般认为碘伏是一种无腐蚀性的消毒剂, 为了观察其腐蚀性, 上海市卫生防疫站进行了对镀铬、不锈钢和铝制品的腐蚀性试验, 结果表明上述制品含150ppm有效碘的碘伏溶液浸泡12小时, 对镀铬剪刀镊子和不锈钢片均无腐蚀作用, mdd值为0, 对铝片有一定的腐蚀作用, mdd值为14mg。

四、毒 性

碘伏是一种低毒消毒剂。Persy等(1957)进行了急性口服毒性试验、皮肤刺激过敏试验及眼刺激性试验, 证明该消毒剂在常规使用条件下, 对冷血动物是安全的。Lacey等(1979)报道碘伏对人的毒性很小, 长期使用PVP—I 溶液皮肤消毒, 未见血清碘与尿碘含量的变化, 也未见甲状腺机能障碍或细胞器官中毒的证据。张清显等(1984)报道动物实验证明, 聚乙二醇碘对大白鼠肝功能无影响, 对狗胃、肠、肝、肾、心、肺、甲状腺均不引起病变, 所以一般认为碘伏用作皮肤消毒是安全的。用作食具消毒, 丁恬等¹(1982)报道了合成洗涤剂Ames试验结果, 未发现突变作用。至于在食具中的残留问题尚待观测。

五、应用范围

碘伏自问世以来, 国外已普遍用于外科消毒, 包括术前洗手、手术部位及伤口的消毒、粘膜的冲洗等。Krezenoski等(1972)报道, 聚乙烯醇碘可用于胃镜导管、眼压计底板、接触镜片以及结肠、子宫、直肠、口腔等手术器械浸泡消毒。Gershenfeld(1962)和Shook(1963)报道PVP—I 溶液可作为阴道的杀菌剂。碘伏的乳剂或膏剂可用于治疗伤口化脓和乳腺炎等皮肤感染疾病。碘伏溶液也可作为物体表面的消毒剂和饭馆的碟、盘、玻璃制品等的清洁消毒剂, 碘伏还可用于空气消毒。现将碘伏溶液消毒时使用剂量列于表2中。

表2 碘伏溶液消毒的使用剂量

使用范围	药液含有有效碘浓度 (%)	作用时间及方法
术前洗手	0.01 ~ 0.02	刷洗5分钟
手术部位	0.20 ~ 0.50	涂抹2~3次
粘膜冲洗	0.02	冲洗1~2次
伤口冲洗	0.02	冲洗1~2次
预防伤口化脓	0.20 ~ 0.50	涂抹
小面积烧伤	0.20 ~ 0.50	冲洗、涂抹
治疗脓疮	0.20 ~ 0.50	涂抹
医疗器械	0.10 ~ 0.20	浸泡1~2小时
器皿、餐具	0.03 ~ 0.05	刷洗或浸泡5分钟
瓜果、蔬菜	0.03 ~ 0.05	冲洗1~2次

六、影响消毒作用的因素

(一) 微生物的种类

在使用碘伏消毒剂的时候, 必须根据杀灭微生物的种类确定消毒作用的时间。碘伏对细菌繁殖体的作用最强, 当有效碘含量为50ppm时作用8分钟即可将其杀灭。对细菌芽胞的作用较弱, 如碘伏溶液有效碘100ppm作用2~3小时才能将蜡样杆菌和枯草杆菌黑色变种芽胞杀死。

(二) 温度

碘伏和其他化学消毒剂一样, 温度对其杀菌作用有一定的影响。严胜等(1985)对蜡样杆菌芽胞进行了不同温度下含50ppm有效碘的国产碘伏的杀菌试验。结果当温度在10~30℃之间其杀芽胞作用差不多, 温度系数介于1~1.25之间。但当温度升至40℃, 其杀芽胞作用有较大幅度的增加, 温度系数可达4(表3)。

表3 温度对碘伏杀芽胞的影响

温度 (°C)	杀灭芽胞99.9999%所需时间(分)
10	50
20	50
30	40
40	10

(三) 有机物的影响

有机物的污染对碘伏的杀菌作用有一定的影响。曾做过这样的试验: 试验前在菌液中先加20%牛血清或5%酵母悬液时, 碘伏的杀菌作用均有所下降。在进行实际消毒时, 微生物常被有机物保护着, 所以需要适当增加消毒剂用量。

(参考文献, 略)

· 出版信息 ·

《中国医药》杂志正式创刊

经国家新闻署批准、由国家医药管理局主办的《中国医药》杂志于日前在上海正式创刊。这家全国性、综合性的宣传刊物旨在改革、开放的总方针指导下, 系统地介绍我国中西药品、医疗器械和制药机械在开发、生产、经营、服务等各个方面的现状和动态, 为国内外用户、厂商了解我国医药事业的巨大成就和发展趋势提供信息, 从而为扩大产品影响、加强技术交流和拓展对外贸易创造有利的条件。

《中国医药》杂志由中国医疗器械工业公司样本编印宣传办公室和香港时代企业公司合作出版。它的发行范围十分广泛, 对内发送至各国驻华使、领馆、国外企业的驻华办事处、中央和各地政府的有关部门、各大医院以及我国各个口岸和各条国际航线; 对外由香港发行机构送至我国各驻外使、领馆商务处和国外经营医药产品的各大厂商。

《中国医药》将成为医药产品同国内外用户、厂商之间的一个比较全面的媒介物, 从而为我国医药行业的发展作出它应有的贡献。

(广益)