

戊 二 醛 (下)

第二军医大学流行病学教研室 薛广波

四、戊二醛气体、气溶胶的消毒作用及影响因素

戊二醛蒸汽对空气中或物体表面污染的微生物的杀灭作用至少类似于甲醛。但在这方面进一步的研究甚少。Bovallius等(1977)研究了碱性戊二醛的蒸汽对污染于不锈钢环载体上的九种微生物的杀灭作用,计算了对各种微生物杀灭90%所需时间(D值,Decimal reduction time),结果发现戊二醛气体对细菌繁殖体有很好的消毒作用,其D值均在5分钟之内,对一些芽胞的杀灭作用也较强。

对戊二醛和甲醛气体的消毒效果比较研究发现,在相同的气体—气溶胶条件下,戊二醛对大肠杆菌和蜡状杆菌芽胞的杀灭作用比甲醛强。由于戊二醛不易挥发,故要获得一定浓度的气体—气溶胶戊二醛,必须提高加药量,即使如此,当戊二醛和甲醛的药量相当时,前者的消毒效果仍较后者为强。

戊二醛气体的消毒作用受多种因素的影响,其中主要有下述几种。

温度的影响:在药物浓度和其他条件基本相同的情况下,戊二醛气体的消毒效果随温度的升高而加强,在10~40°C范围内,其温度系数 $Q_{10}=2$,即温度每升高10°C,消毒活性增2倍。杀灭大肠杆菌和蜡状芽胞杆菌的D值,随温度的升高而减少。温度对戊二醛气体的杀芽胞作用影响的程度比对繁殖体更为明显。

相对湿度的影响:戊二醛气体杀菌效果最佳相对湿度为80~90%。因为戊二醛很容易溶解于水,所以当相对湿度接近100%时,发生水凝聚作用,可将药物从空气中冲掉。这就是在很高的相对湿度下空气中戊二醛浓度极低和失去作用的原因。在较低的相对湿度下,戊二醛的杀芽胞作用是很慢的,并发现对繁殖型细菌的D值也是很高的。在低相对湿度的试验中,时间—残存曲线拖尾很长,D值难以计算。

加药方法和加药量的影响:用喷雾法和水溶液

加热煮沸法对消毒柜加药,试验柜内戊二醛的浓度和消毒作用基本相同。当加药量500mg/m³时,消毒柜内气体—气溶胶戊二醛的浓度可达到15mg/m³,但加药量增至1000mg/m³柜内戊二醛气体的浓度也不会超过15~20mg/m³,其中60~70%呈气态。可见,加入的戊二醛只有少量存在于空气中,其余的必然是沉降在消毒柜内或至少在煮沸时变性为无活性的、分析不出的产物。

pH的影响:戊二醛喷雾液的pH似乎不象它作为液体消毒剂时那样重要。有些比较性研究表明,缓冲到pH8.0的喷雾液的消毒作用并不显著地优于未经缓冲的酸性戊二醛溶液。

综上所述,戊二醛不仅是一种高效、速效的液体消毒剂,而且其气体的杀菌作用也较甲醛为优。戊二醛气体的表面消毒作用似乎是依赖气态戊二醛的作用而并非是由于沉降的气雾滴所致,因为在后者的情况下,喷雾液的pH应更重要。甲醛喷雾后会残留不溶于水的多聚甲醛,消毒后需长时间通风排气。戊二醛气体消毒后虽也会有药物沉积,但经通风或用水漂洗后能够清除。然而象甲醛气体一样,戊二醛气体的穿透力亦较弱,这是作为气体消毒剂的一大缺点。

五、戊二醛在消毒灭菌上的应用

戊二醛在制革工业、电子显微镜技术、生物化学和免疫学等方面用途很多。在国外,有人将戊二醛用于病毒性疣和指甲的真菌感染等疾病的治疗,取得较好疗效。

在消毒和灭菌方面,戊二醛作为一种冷消毒灭菌剂受到广泛的重视。它具有下述主要特点:(1)杀菌谱广,尤其是具有强大的杀芽胞作用;(2)在有机物存在的情况下,仍有较强的杀菌活性;(3)杀菌作用快;(4)对金属、橡皮、镜片和大多数物质无腐蚀性;(5)对内窥镜无损害;(6)容易使用。

(一) 医疗器材的消毒灭菌

戊二醛首先用于消毒不耐热的医疗器械。Borrick等(1964)、Snyder(1965)、Stonehill

等(1963)提出,用2%戊二醛作用15分钟,用作医疗器械的快速消毒,作用3小时可达到灭菌。适用于温度计、橡胶、塑料制品、膀胱镜和支气管镜的消毒灭菌。Rittenbury等(1965)用含有大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、假单胞菌和奇异变形杆菌的全血污染于止血钳,干燥后浸泡于2%碱性戊二醛溶液(cidex液),发现作用5分钟,所有污染微生物均被杀灭。证明戊二醛能穿透有机物而不被其灭活,并保持杀菌作用。他们还将戊二醛对膀胱镜的灭菌效果与常规的氯化汞进行了比较,发现用氯化汞溶液浸泡20分钟仅能使71.0~80.6%的膀胱镜达到灭菌,而用2%碱性戊二醛溶液浸泡5分钟使150只膀胱镜的96.1%达到了灭菌,两者差异非常显著($P < 0.001$)。戊二醛对麻醉器材也有较好的消毒作用:将用过的麻醉器材经洗涤剂清洗和冲洗后细菌培养阳性率分别为:面罩83%,螺旋管(旧的)68%,导管45%,气管插管40%;病原微生物的阳性率依次为20%、60%、5%和12%;用2%戊二醛溶液(cidex液)浸泡5分钟并用水冲洗后,上述麻醉器材的细菌培养阳性率依次为:11.5%、50%、3.4%、5.6%、0.0%;病原微生物的阳性率依次为5.8%、37.5%、0.0%、3.7%、0.0%,其中旧螺旋管用戊二醛消毒后总的细菌阳性率和病原菌阳性率仍较高,这是由于管子上裂隙较多,影响了戊二醛的作用。58个新螺旋管用2%戊二醛溶液浸泡5分钟后,总的细菌阳性率仅3.4%,未培养出病原微生物。可见2%戊二醛作为这些器材的快速消毒是有较好效果的。

Gerding等(1982)研究了戊二醛对纤维内窥镜的消毒效果,发现清洗后再在2%戊二醛溶液中浸泡消毒5分钟比单清洗不消毒的效果显著地好($P < 0.001$)。消毒后在空气中干燥然后贮存的内窥镜,达到94%(59/63)细菌培养阴性。可见清洗后的内窥镜再用2%戊二醛浸泡5分钟,虽不能达到完全灭菌,但效果比单清洗不浸泡要好得多。

近年来,由于胃肠道纤维内窥镜的应用日益广泛,由此而造成的医院内交叉感染亦逐渐增多。解决这一问题的最好办法是加强消毒措施。一些研究已经证明,用2%戊二醛对内窥镜作浸泡消毒是一种行之有效的办法,然而却可在一些工作人员中引起严重的过敏反应,尤其是易引起接触性皮炎。为了克服这一问题,英国利兹医学院的O'connor等(1982)设计了一种密闭系统的消毒器,由两个有

机玻璃箱(Perspex Chamber)组成,两箱间有连接龙头。上面的玻璃箱带有抽真空排气开关和吸引管;下面的玻璃箱有排水管和冲洗接头。消毒时将下箱内装满2%戊二醛液,连接上内窥镜,使戊二醛液通过内窥镜与一个含2%戊二醛的瓶子相通。消毒一定时间后,将下箱和内窥镜内的戊二醛抽进上箱,在下箱内加入无菌水冲洗,以洗掉内窥镜内残留的戊二醛。据称每天开始应用内窥镜之前消毒30分钟、对两个病人操作之间消毒2分钟,用完贮存之前消毒10分钟,消毒后的内窥镜细菌学培养达到了无菌,是一种安全、快速、可靠的内窥镜消毒方法。Axon等(1981)调查了英国上消化道内镜的消毒情况,发现调查的52个单位中有43个使用戊二醛消毒。这一情况足以说明戊二醛在国外应用之广泛。

(二) 传染病疫源地的消毒

鉴于戊二醛对细菌繁殖体、芽孢、病毒和真菌均有强大而快速的杀灭作用,故它已被用作传染病疫源地的消毒,尤其是对病原体抵抗力较强的传染病,用戊二醛进行随时消毒和终末消毒可获得满意的效果。对污染的表面,例如床、床头柜、桌面、椅、凳、地面、墙壁和某些用具表面可采用戊二醛消毒液擦拭,或用喷雾、薰蒸法消毒。对搪瓷、陶瓷、金属和玻璃器皿以及某些纺织品等可用2%碱性戊二醛溶液浸泡消毒。作用时间需根据灭杀的病原微生物的种类而定。一般来说,对细菌繁殖体需要作用1~10分钟;对细菌芽孢需要3小时;对结核分枝杆菌需10~30分钟;对真菌需5~30分钟;对一般病毒需10分钟左右,而对肝炎病毒则需要1~2小时。对一些受到病原体污染而又不耐热或怕腐蚀的物品亦可用戊二醛消毒。有些不能用浸泡消毒的物品,例如手表、书籍、文件等可放入密闭的消毒箱内用戊二醛气体一气溶胶消毒。Sidwell等(1970)研究了戊二醛和洗涤剂的混合物对毛皮垫子的消毒作用。发现这种洗涤剂-消毒剂混合物(detergent-disinfectant combinations),可消除污染在毛皮床垫上的痘苗病毒并使脊髓灰质炎病毒的滴度降低。但较高浓度的戊二醛可改变毛和皮的结构。

(三) 实验室消毒

一些医学和微生物学实验室物品常常受到病原微生物的污染,如不注意消毒灭菌工作,不仅可影响实验结果,而且也可引起实验感染。戊二醛的问世弥补以往消毒方法的不足。

对于工作台的表面和大型仪器,例如超速离心机,可用戊二醛擦拭消毒。尤其是对于被肝炎病毒污染的仪器、器材,用戊二醛消毒是可靠的。对于污染的吸管、试管等器材,目前大多采用3~5%石炭酸浸泡,但石炭酸杀菌作用不太强。用强化酸性戊二醛溶液浸泡实验室污染器材,不仅杀菌力强。对病毒、细菌、芽孢、真菌均有可靠的消毒效果,而且溶液比较稳定,持效时间长,克服了经常换液的麻烦。

(四) 食物容器的灭菌

一些大面积烧伤、严重白血病及其他原因导致机体抵抗力低下的病人,需要置于无菌环境中治疗。病人所食用的食物也要求无菌。然而一般商品食物的外部并不是无菌的,而且当食物容器被打开时也容易造成微生物污染。为了解决这一问题,可用戊二醛消毒食物容器。Rittenbury等将120个不同类型的水果汁容器分成6组放入2%碱性戊二醛溶液中浸泡5分钟,以无菌程序取出,用少量无菌水冲洗,经检查内装食物无菌,病人反应气味和味道亦无改变。可见用戊二醛消毒食品罐头及外包装是可行的。

由于病毒性肝炎的广泛流行,当前在卫生防疫上很重视餐具的消毒。戊二醛杀菌谱广,对肝炎病毒杀灭力强,对人毒性低,可在一些公用餐具的食堂、餐厅试用于餐具消毒。

(五) 其它用途

在国外,戊二醛作为杀菌肥皂的成份,用于手的消毒;在禽类工业中,戊二醛用于器材的灭菌和作为一种冷消毒剂应用;在化妆品方面用于生产设备的消毒灭菌和产品的防腐;戊二醛的另一新用途是作为嗽口剂、牙膏、牙粉和抗龋口香糖的成份,起防龋和防止牙垢形成的作用。其机制是:蛋白质和氨基酸的氨基可作为沉淀斑的核心,钙化以后形成牙垢,而戊二醛可以和氨基发生反应,防止牙石沉淀核心的形成。在免疫学上,戊二醛可用于血球的固定、死疫苗的制备和某些特殊抗原的放射免疫分析。

六、毒性

(一) 局部刺激作用

戊二醛对人和动物的皮肤粘膜有刺激性。高浓度刺激作用较低浓度为强。有人对60个自愿者进行试验,发现用局部反复涂擦5%戊二醛能引起严重的原发性刺激,但在同样条件下用2%戊二醛涂擦却并无刺激作用。仅使皮肤染上了发亮的棕色。当试验的浓度低于1%时,皮肤的棕黄色极淡。0.5%戊二

醛不引起皮肤着色反应。作为消毒剂或防腐利用的市售戊二醛的稀释液,不存在任何皮肤着色问题。将兔子的眼睛暴露于市售戊二醛的挥发蒸气8小时,唯一见到的反应是轻微的结合膜充血,次日早上消失。将市售戊二醛稀释10倍,取0.1ml滴入兔眼,24小时内未见刺激反应。用未经稀释的市售戊二醛溶液重复试验,滴药后4小时内见有轻度充血,8小时内影响仍很小,24小时后出现严重充血、肿胀、有分泌物及轻度角膜混浊。以后逐渐恢复,至第七天恢复正常,无永久性损害。另有些研究发现2%戊二醛溶液对人的皮肤有轻微刺激作用,对眼睛的刺激较重,但对皮肤和粘膜的刺激却比甲醛轻。

(二) 过敏反应

由于直接接触戊二醛而发生皮肤过敏反应的情况,曾有过报道。例Sanderson等(1968)报告,有两个手术室护士由于使用戊二醛消毒器械,发生了过敏反应,皮肤上出现皮疹。Lyon(1971)报告一名牙科工作人员由于接触戊二醛而发生了过敏性接触性皮炎。然而,有人用10%戊二醛治疗多汗症,连续治疗一年多也未发生过敏反应。多年来在制革和化妆品工业中广泛应用戊二醛亦未曾有过敏病例报告。Juhlin等指出,戊二醛溶液的致敏作用远比甲醛低。强化酸性戊二醛的致敏作用亦很小,但不能完全排除。

(三) 全身性毒性

戊二醛对人的全身毒性反应轻微,至今未见戊二醛引起人全身急性中毒的报道。

戊二醛气体的毒性亦不强,大鼠一次吸入25%和50%戊二醛溶液浓缩蒸气6~8小时,未引起任何实验动物的死亡。

七、对消毒物品的影响

(一) 关于消毒物品的残留量

要评价一种消毒剂在消毒物品上的残留量往往是困难的,这主要是由于目前尚无法定的标准精确测定消毒后物品上残留的有效成份。各研究者用不同的方法清洗消毒后的器械,故得到的数据较混乱。为了避免由于清洗程序而造成的可疑结果,Hislop(1972)使用一个充满不流动蒸馏水的标准超声波洗涤槽,对每100平方英寸表面积最大残留量进行了评价,消毒的材料是医院中常用的不锈钢和塑料器材,使用分光光度计测定戊二醛含量。结果发现,消毒后戊二醛在器材表面的残留量是很低的。强化酸性戊二醛和碱性戊二醛的残留量无显著差别。在

金属上的残留高于塑料，但前者易用超声波除去。Varpela(1971)指出，用戊二醛灭菌呼吸机对病人没有任何危害。他们的试验证明，被橡皮或塑料部份吸收的戊二醛，约有10%在24小时内释放出来。

(二) 关于对物品的腐蚀性

为了评价2%强化酸性戊二醛和2%碱性戊二醛腐蚀性的性，观察了303件不锈钢在自来水、酸性戊二醛(pH3.5)和强化酸性戊二醛溶液中的行为(behavior)，作出了周期性电势变化曲线，发现在20°C和45°C下，上述两种溶液和水的腐蚀性程度实际上是相同的，进一步的研究发现，2%碱性戊二醛腐蚀性稍高于强化酸性戊二醛。Boucher等将20种外科

器械和医院器材，例如剪刀、止血钳、刀具、针头、窥耳镜等于室温下在强化酸性戊二醛溶液中浸泡3周，对光学系统、金属和塑料部分均未见损害作用。于60°C下每天将器械浸泡1小时，连续数周，亦未见损害。将铝制容器在60°C的商品强化酸性戊二醛溶液中浸泡1小时，5次试验均未见氧化、腐蚀现象，在室温下浸泡3周亦未见损害。塑料或橡胶制品于室温下浸泡2周或60°C下每天浸泡1小时，除少数橡皮管末端轻度退色之外，不引起其他任何改变。体温表在强化酸性戊二醛溶液中浸泡6周，对其刻度没有影响。

(参考文献56篇。略)

过氧乙酸消毒浓度的标示方法

第二军医大学第一附属医院药材料 周自永 王世祥

过氧乙酸(Peracetic Acid)又名过醋酸，系广谱、速效、高效的灭菌剂，可以杀灭一切微生物，对病毒、细菌、真菌及芽孢均能迅速杀灭，现已广泛应用于各种器具及环境的消毒。

关于本品的使用浓度及标示方法，目前较为混乱。上海桃浦化工厂出品的过氧乙酸溶液内含纯过氧乙酸(CH_3COOOH)20%，简称其为“原液”。使用时将“原液”稀释200~500倍供用(如配制0.2%浓度，则系水998ml，加“原液”2ml即成，实际含过氧乙酸 CH_3COOOH 0.04%)。

但《健康报》1982年2月28日(第1754期)第4版所载“要有效地消毒”一文中指出“过氧乙酸常用的浓度为千分之五，也就是把浓度百分之二十的过氧乙酸加水稀释四十倍”，该文中讲的千分之五系指以纯过氧乙酸计算的，而桃浦化工厂所标明的用法是以其出厂“原液”作为100%计算的。由于这两种不同的概念，而使用量浓度相差5倍。

1982年3月21日中央电视台在播放儿童卫生节目的消毒茶杯时，其过氧乙酸消毒液桶上标明浓度为1%，我们认为应是指

含“原液”的1%，则其实际含纯 CH_3COOOH 为0.2%。此浓度是符合一般消毒及桃浦化工厂的规定的。如若是指含纯 CH_3COOOH 1%，则其浓度显然太高。

我们查阅了人民解放军总后勤部卫生部编的《医疗护理技术操作常规》1979年版第1251页及桃浦化工厂说明书，过氧乙酸常用浓度如以纯 CH_3COOOH 计算，则应用水稀释为0.04~0.5%，供消毒用；皮肤及手消毒用0.1~0.2% CH_3COOOH ，浸泡1~2分钟；物品消毒以0.04~0.2% CH_3COOOH 溶液浸泡20~30分钟。

为统一本品的含量标示方法，避免混淆，我们认为应以上海桃浦化工厂1982年产品说明书为准，以该厂生产过氧乙酸(内含 CH_3COOOH 20%)“原液”作为100%计算，以此为基础再行稀释为宜。如：

洗手用0.2~0.5%浸2分钟；

塑料、玻璃制品用0.2%浸2小时；

地面、家具等用0.5%喷雾；

具体配法：如欲配制0.5%过氧乙酸，可取桃浦厂出厂“原液”0.5ml加入99.5ml水中，搅匀即可。这样计算方便，简明易懂，容易配制。