

军队卫生学

(内部讲义)

北京军区军事医学研究所

军队卫生学

(内部讲义)

北京军区军事医学研究所

一九七三年三月

前 言

为了更好地贯彻落实伟大领袖毛主席关于“预防为主”的卫生工作方针，提高部队卫生人员的卫生防病技术知识，加强部队卫生建设，更好地开展卫生防病工作，以便保证战备、训练、施工、生产等任务的完成，在上级党委和业务部门的直接领导和大力支持下，将我所于1972年举办两期卫生防病训练班之军队卫生学部分讲授内容加以整理编印成册，供我区部队培训卫生干部和在职学习参考。

由于我们缺少编写经验，加上政治思想和业务水平所限，在内容上一定存在不少缺点、错误，恳切希望同志们批评指正。

北京军区军事医学研究所

一九七三年三月

目 录

第一章 给水卫生	(1)
第一节 水质和水量的卫生要求	(1)
一、水量的卫生要求.....	(1)
二、水质的卫生要求.....	(3)
三、部队生活饮用水的水质标准问题.....	(10)
第二节 水源选择	(11)
一、水源水量的评价.....	(11)
二、水源水质的卫生要求及其根据.....	(14)
三、水源卫生状况的评价.....	(17)
四、水源卫生侦察.....	(24)
第三节 水源的利用与防护	(29)
一、给水方式.....	(29)
二、水源类型.....	(30)
三、降水(雨、雪水)的利用与防护.....	(30)
四、地下水的利用与防护.....	(32)
五、地面水的利用与防护.....	(39)
六、水源卫生防护.....	(58)
第四节 水质改善	(60)
一、自然沉淀.....	(61)
二、混凝沉淀.....	(62)
三、过滤.....	(70)

四、消毒.....	(75)
附录 一、水源卫生调查表.....	(88)
二、64型检水盒检验原理.....	(93)
三、64型检水盒各管试药名称及配制.....	(96)
四、生活饮用水卫生规程.....	(98)
第二章 饮食与营养卫生.....	(105)
第一节 热能与营养素.....	(105)
一、热能.....	(107)
二、蛋白质.....	(115)
三、糖及脂肪.....	(123)
四、维生素.....	(125)
五、无机盐类(矿物质).....	(136)
六、营养素在体内的相互关系.....	(138)
第二节 食品腐败变质和食品保藏.....	(140)
一、食品腐败变质的原因和营养卫生学意义.....	(140)
二、食品保藏.....	(143)
第三节 食品与食品卫生要求.....	(146)
一、肉类食品的营养意义.....	(146)
二、肉类食品的卫生问题.....	(148)
三、鱼类食品的营养价值及卫生要求.....	(159)
四、食用油脂.....	(161)
五、谷类食品的营养价值及其卫生要求.....	(165)
六、豆类及豆类加工食品的营养价值与合理食用方法.....	(168)
七、蔬菜类食品的营养价值.....	(172)

八、野战条件下的特殊军用食品·····	(178)
第四节 军队饮食营养卫生监督·····	(182)
一、计划膳食·····	(182)
二、合理烹调方法·····	(187)
三、野战条件下预防营养缺乏病的措施·····	(195)
第五节 营养卫生调查·····	(196)
一、膳食调查·····	(197)
二、实验室检查·····	(205)
三、营养状况与缺乏病症状检查·····	(208)
四、营养卫生调查结果的评价·····	(212)
附录 各种活动的热能消耗率·····	(214)
第三章 行军、野营卫生·····	(225)
第一节 行军卫生·····	(225)
一、行军时机体的生理变化·····	(225)
二、行军卫生保障·····	(229)
第二节 野营卫生·····	(232)
一、野营前的准备工作·····	(232)
二、野营期间的卫生工作·····	(233)
三、野营结束后的卫生工作·····	(234)
第四章 防冻、防暑·····	(235)
第一节 山西、河北、内蒙气象概况·····	(235)
一、山西省·····	(235)
二、河北省·····	(240)
三、内蒙古·····	(244)
第二节 防冻·····	(247)
一、寒冷气候对人体的影响·····	(247)

二、人对寒冷的适应	(250)
三、过冷对机体的影响	(250)
四、冻伤发生的原因	(251)
五、临床表现	(252)
六、冻伤的急救和治疗	(254)
七、预防措施	(255)
第三节 防暑	(261)
一、炎热气候对人体的影响	(261)
二、热适应	(263)
三、中暑发生原因、临床表现及预防	(264)
第五章 坑道作业卫生	(278)
第一节 预防粉尘对人体的影响	(278)
一、空气中粉尘的产生和浓度	(278)
二、粉尘对人体的危害	(281)
三、防尘措施	(283)
第二节 预防有害气体中毒	(288)
一、一氧化碳的性质及对机体的危害	(288)
二、氮氧化物的性质及对机体的危害	(291)
三、有害气体中毒的预防措施	(292)
第三节 预防工伤事故	(295)
一、施工前的准备工作	(295)
二、施工中的卫生保障	(296)
第四节 坑道作业中粉尘及有害气体的测定	(297)
一、粉尘浓度的测定——滤膜计重法	(297)
二、一氧化碳测定	(299)
三、氮氧化物测定	(300)

第六章 坑道卫生	(306)
第一节 坑道卫生保障的原则.....	(306)
一、提高战备思想, 重视坑道卫生.....	(306)
二、掌握变化规律, 抓住防护重点.....	(306)
三、大搞群众运动, 改造坑道环境.....	(307)
四、加强组织领导, 做好物质保障.....	(307)
第二节 坑道卫生保障的主要问题及防护措施.....	(308)
一、坑道中空气的污染及防护措施.....	(308)
二、坑道潮湿的原因及防护措施.....	(312)
三、坑道中的防寒措施.....	(316)
四、坑道照明问题.....	(317)
五、坑道内的饮水卫生保障.....	(319)
六、坑道内饮食卫生保障.....	(324)
七、坑道内粪便污水的处理.....	(329)
第七章 污物处理	(332)
第一节 污物处理的意义.....	(332)
第二节 污物处理的原理.....	(332)
一、需氧分解.....	(333)
二、厌氧分解.....	(333)
第三节 污物处理方法.....	(334)
一、垃圾处理.....	(334)
二、粪便处理.....	(336)
三、垃圾粪便处理评价腐熟的方法.....	(337)
四、污水处理.....	(338)

第一章 给水卫生

水、不仅是人体内一切生理活动所必需,而且也是保持个人卫生和改善生活居住条件所必需。因此,保证供给部队优质足的水,对提高部队卫生水平和增进指战员的健康具有十分重要的意义。另一方面,被污染的水,是传播疾病的一个重要因素。由于给水不良而引起的疾病,大致可以分为两大类。一类是水媒传染病,如:伤寒、副伤寒、霍乱、副霍乱、痢疾、病毒性肝炎、钩端螺旋体病等。另一类是由于水中微量元素的含量不适当而引起的一些非传染性的地方病,如氟中毒,地方性甲状腺肿等。此外,水源如受到工业废水污染,水中含有砷、汞、铅等毒物时,有可能引起中毒。甚至是急性中毒。如含有3、4-苯骈芘,长期饮用可促使癌肿的发生。由此可见,为了预防由水而引起的疾病,在给水过程中,必须加强给水卫生管理工作。

第一节 水质和水量的卫生要求

一、水量的卫生要求

部队用水是多方面的,除生活饮用之外,军马的饲养,施工、生产、各种武器机械的维修和使用,卫生单位用水等,都需要一定量。在敌人使用原子化学武器的现代战争条件下,对人员、马匹、粮秣、武器、运输工具的除毒和除沾染,更需要大量的水。

生活饮用水的用量，受外界气象条件卫生习惯和劳动强度的影响。一般冬季用水量少，夏季用水量多。为维持部队指战员的需要，应尽可能地保证部队有充足的用水。但在某些情况下，水的供给会受到一定限制，为了解决少量水的合理分配使用，制定各种用水的最低需要量，是很必要的。它是拟制卫生保障计划，选择水源和定额配水的依据。

在给水困难条件下，必须首先满足饮水的需要，其次是

表1 部队平时每人每日最低需水量（升）

		平 时	平 时	野 战 条 件		
		营房内	野 营	一般 情况下	给水困难 情况下	给水极端 困难情况下
厨 房 用 水	饮 用	2.5—4	2.5—4	2.5—4	2.5—4	1.5—3
	烹 调 用	4.5	4.5	2—4	1—1.5	
	洗涤炊具、 食 具 用	1.5—2	1.5—2	1.5—2	0.5	
	小计（约）	10	10	6—10	4—6	1.5—3
宿 舍 用 水	盥 洗 用	10	8	4—6	0.5—1	
	洗 澡 用	10	8			
	洗衣物用	5	3—6			
小计（约）		25	20	4—6	1	
公共用水及其他		15				
总计（约）		50	30	10—15	4—6	1.5—3

炊事用水，然后解决个人卫生用水。限制用水的期限不宜过久，否则会对健康有不良影响。

饮水是生理上对水的要求，必须使一昼夜摄取的水量，能完全补偿机体在一昼夜所排出的水分。机体每日所排出的水量，主要是决定于外界的气象条件和劳动强度。同时膳食的组成对机体的水代谢，也有一定的影响。随着气温升高和劳动强度加强，水分排出量要逐渐增多，有时可达10升以上。当饮水量不能补偿机体丧失的水分时，会引起机体的脱水。因此，卫生保障工作不论在任何条件下，应保证每日最低饮水量的供应。

炊事用水根据食品种类，烹调方法，饮食习惯而用量不同；个人卫生用水由于气象条件，生活习惯和给水条件而变动很大；公共用水主要是决定于给水，排水的设备及技术条件。

二、水质的卫生要求

水是维持机体正常生命活动，保证身体健康不可缺少的物质，但水质的不良，能直接或间接地影响健康。根据多年来的给水工作实践，健康调查和实验研究的结果，制订出生活饮用水水质标准卫生学的基本原则，不外以下三个方面：

流行病学上安全，即要求饮用水中不含病原微生物，以防止水媒传播传染病（包括寄生虫病）；

水中所含化学物质对机体无害，即要求水中所含有害物质（如铅、砷等）的浓度和微量元素（如氟、碘等）对机体健康不会引起慢性中毒或产生不良影响；

水的感官性状良好，即要求水对人的感官无不良刺激。

为了满足上述三项基本卫生要求，各国都先后制订出自己的水质标准。我国在1959年颁布了新的水质标准，这是衡量

水质是否适于饮用的依据。只有符合水质标准的水,才能供给直接饮用,不符合水质标准的水,要经过净化处理,使之符合要求之后,才能供给饮用。我国生活饮用水卫生规程中对水质标准的规定是结合我国的具体情况制订出来的。现分述如下:

(一) 根据流行病学上安全的标准: 为了保证饮用水在流行病学上安全, 饮水中不许含有病原微生物; 但直接测定水中各种病原微生物的方法复杂, 需要的时间较长, 而且病原微生物检查即使得到阴性结果, 在卫生上也不能保证绝对安全。因此, 在实际工作中, 常采用间接方法, 即测定水中细菌总数和大肠菌指数来进行判断——大肠菌的存在, 可作为粪便污染的指标。

1. 细菌总数: 细菌总数是1毫升检水, 在普通琼脂培养基中, 经过 37°C , 24小时培养后所生长的各种细菌菌落总数。我国饮用水卫生规程中规定细菌总数不超过100个。这个标准已沿用多年, 是以经验为根据, 在实践中对防止水媒肠道传染病的发生是有效的。

2. 大肠菌指数: 水中所含肠杆菌的量, 通常用大肠菌指数或大肠菌值来表示。大肠菌指数是指1升水中所含的肠杆菌数; 大肠菌值是指发现肠杆菌的最小容积的水, 即多少毫升水中发现一个肠杆菌。我国饮用水卫生规程中规定大肠菌指数不得超过3; 或大肠菌值不低于300毫升。大肠菌指数越大, 大肠菌值越小, 就表明水的污染越严重。大肠菌指数是水被粪便污染的指标; 由于大肠杆菌在水中对氯的抵抗力比一般肠道致病菌稍大, 所以它具有很大的流行病学意义。近年来通过实验研究, 给这个标准补充了科学根据(见表2)。

表 2

制定饮水中大肠菌指数标准根据的实验资料

细菌种类	大肠杆菌 (个/升)	宋氏痢疾杆菌 (个/升)	副伤寒B 杆菌 (个/升)	钩端螺旋体 (个/升)	福氏痢疾杆菌 (个/升)	布氏杆菌 (个/升)	伤寒杆菌 (个/升)
在相同条件下对水进行加氯消毒时, 消毒后每升水中的细菌残余数:	0 3 6 10 13 18 20 27 33 36 45 50 58 60 77 96 113 134 215	0 0 0 0 0 6 0 12 24	0 0 0 0 0 0 6 0 0 0 13 6	0 0 0 0 0 0 0 0 0 4	0 0 0 0 0 0 0 0 0 12 21	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 3 4	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 13 99

从表2可以看出：伤寒、副伤寒、痢疾杆菌等对氯的抵抗力比大肠菌小，只有在大肠菌指数为20时，水中才出现了副伤寒B型杆菌，在134时出现了伤寒杆菌，同时，在实验条件下，水中加入的病原体远比天然水中可能存在的病原体要多得多。由此可见，以大肠菌指数8作为标准是相当安全的。

近年来实验研究虽已证明了结核杆菌及肝炎病毒、脊髓灰质炎病毒和阿米巴原虫、寄生虫卵等对氯的抵抗力都比大肠杆菌强，但通过水而传播的结核病尚不多见，而由水引起的肠道传染病则比较多见。因此，大肠菌指数这个指标在流行病学上仍然具有很重要的意义。

(二) 根据“水中所含化学物质对机体无害”的原则确定的标准：

1. 铅的含量：不超过0.1毫克/升。天然水中一般不含铅，但水流经含有铅质的矿床或地层时，可含有微量的铅。此外，铅还能随某些工业废水进入地面水。铅在2—4毫克/升时能使水浑浊，300—400毫克/升时呈现酸味，一次口服铅数克，能引起急性中毒。铅在机体内有蓄积作用，少量长期摄入能引起慢性中毒。根据卫生毒理学实验，水中铅的含量超过0.1毫克/升时，能引起铅中毒。根据对动物实验研究结果，每日分别给各组实验动物按每公斤体重口服5、0.5、0.05、0.005毫克的铅，经4个月后，服用0.05毫克/公斤以上的大白鼠，发现条件反射活动受到影响，服用0.005毫克/公斤的大白鼠没有出现高级神经活动障碍。因此0.005毫克/公斤可以认为是铅毒理学上的阈下剂量。如成年人平均体重按55公斤，每日饮水量为2—3升来计算，所得数值相当于

饮水中含铅量0.1毫克/升。所以规定饮用水中铅的含量不得超过0.1毫克/升。

2. 砷的含量：不超过0.05毫克/升。砷有时可在天然水中发现。在使用含砷杀虫剂农药时，也可在附近地面水中发现砷。砷还可以随某些工业废水（如制革厂、制药厂、农药厂、颜料厂等废水）排入地面水。有石灰矿的地区，因含砷酸亚铁盐，矿水也可含大量的砷。同时砷也广泛存在于动植物体内，人体也含有砷。砷由机体每日排出量的变动范围很大，约为0.00—0.87毫克，平均约为0.5毫克，接近于正常的代谢，对机体无任何影响。因而某些学者建议：每日砷的摄入量不得超过0.5毫克。除由食物每日摄入0.3毫克外，由饮水摄入一昼夜不得超过0.2毫克。按成年人每日饮水量2—3升计算，则饮水中的含砷量不应该超过0.07—0.1毫克/升。据最近进行了慢性毒理学实验证实：在给动物每日每公斤0.1毫克的砷时，发现实验动物的条件反射的潜伏期延长，反应强度减弱，分化抑制破坏，出现抑制解除等现象；在给动物每日0.005毫克/公斤时，对条件反射活动毫无影响。成年人平均体重55公斤，如按0.005毫克/公斤换算，则为 $0.005 \times 55 = 0.275$ 毫克，每日饮水2—3升，则相当于0.1毫克/升。但考虑到儿童和体弱者对砷可能更敏感，为了安全起见，我国生活饮用水卫生规程的水质标准规定最大容许浓度为0.05毫克/升。

3. 氟化物的含量：不超过1.5毫克/升。天然水中常含有氟化物，地面水中含量较少，地下水含量较高，在流经含氟矿层（磷灰石）的地下水中有时可高达10—20毫克/升，水中的氟也可以来自含氟的工业废水。华北地区以山西地下水

中含氟量为高。

氟是生命元素之一，在骨骼和牙齿釉质的形成上，有着十分重要的作用，而水中的氟又是机体摄取氟的主要来源，因而水中氟含量的多少，能直接影响机体的氟代谢。当水中氟含量过低时，能促进龋齿的发生；含量过高时，又可能产生地方性氟中毒（斑釉症）。只有水中含氟量维持一定范围之内，既能防止地方性氟中毒的发生，也能防止龋齿的发生。据调查及实验结果认为：氟在水中的最适浓度为0.7—1.0毫克/升（此时龋齿的发病率低，斑釉的发病率仅为5%，而且症状是轻微的）。但考虑到地下水源中的含氟量较高，如饮用水规定含氟量为1毫克/升时，虽在防止斑釉的发生上能起一定的作用，但势必放弃使用一些很好的地下水源，否则就要增加技术复杂的除氟设备。因此我国生活饮用水卫生规程的水质标准规定，水中氟化物的含量不得超过1.5毫克/升。

4. 汞、六价铬、钡盐等毒物及放射性物质：由于这类物质在一般水源中不多见，只有受到特殊工业废水污染时，才可能含有这类物质，因此目前在水质标准中未做统一规定。现可参考本章第三节内地面水中有害物质最高容许浓度。

（三）根据“水的感官性状良好”的原则确定的标准：水质须保证无色（色度不超过20度），透明，无沉淀；浑浊度不得超过5毫克/升；水中不得含有肉眼可见的水生生物及令人嫌恶的物质；水质在原水或煮沸后饮用时，须保证无异臭和异味。另一方面，凡能引起感官性状不良的一些物质，如铜、锌、铁、酚、等，还应该规定它们的最高容许浓度。

1. 铜的含量：不超过3毫克/升。铜是人体不可缺少的主要微量元素之一，每日需要量约为2—3毫克，主要来源是食物。大量摄入铜时，能刺激粘膜，吸收后有毒性作用。如硫酸铜0.3—0.6克能引起呕吐、1—2克能引起严重中毒症状。在天然水中很少含有铜，但流经含铜地层的水，则可含有较多的铜。另外铜及其它化合物也能随工业废水进入地面水。我国规定铜的含量不得超过3毫克/升，如超过3毫克/升，水的感官性状将不良。

2. 锌的含量：不超过5毫克/升。锌对机体的影响和铜相似。在天然水中锌的含量很低，小量的锌有刺激作用。当水中锌的浓度为10毫克/升时出现浑浊，在5毫克/升时有异味。

3. 含铁总量：不超过0.3毫克/升。地下水流经含铁地层时常含有低铁化合物。在一定条件下，自来水管的铁也能溶于水。铁对机体无毒理作用，只有大量饮入时对胃肠有刺激作用。但含铁量高的水有特殊气味，超过0.3毫克/升时，水即出现浑浊和产生铁锈色，洗衣时能使衣服着色。

4. 酚类化合物：规定加氯消毒时不得产生酚臭。酚，特别是一元酚是有毒物质，它的有害作用取决于进入机体的量和途径。但酚没有蓄积作用，小剂量经口进入机体时，不会引起慢性中毒。只有在大剂量（数克时），才有可能出现毒性作用。能形成氯酚的酚类在0.001毫克/升时能出现特异的氯酚臭。近年来发现除一元酚（如苯酚，甲酚等）外，并不是所有的酚在氯消毒时都能形成氯酚。

水中酚的主要来源，是由于工业污水浸入，氯酚臭的消除比较困难，所以，应防止含酚污水浸入水源。