

中国疾病预防控制中心地方病控制中心 编著

碘缺乏病 防治手册

 人民卫生出版社

碘缺乏病

防治手册

中国疾病预防控制中心
地方病控制中心 编著

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

碘缺乏病防治手册/中国疾病预防控制中心地方
病控制中心编著. —北京:人民卫生出版社, 2007. 5
ISBN 978-7-117-08553-3

I. 碘… II. 中… III. 碘-营养缺乏病-防治-手册
IV. R591.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 033487 号

碘缺乏病防治手册

编 著: 中国疾病预防控制中心地方病控制中心
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
网 址: <http://www.pmph.com>
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 850×1168 1/32 印张: 5.5
字 数: 135 千字
版 次: 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-08553 3/R · 8554
定 价: 14.00 元
版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394
(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

《碘缺乏病防治手册》

编委会名单

编 著 中国疾病预防控制中心地方病控制中心
顾 问 陈祖培

编 委

(以姓氏笔画为序)

王振华 申红梅 刘守军 李素梅 苏晓辉
陈志辉 郑庆斯 赵金扣 阎玉芹

QIAN YAN

前言

1989年10月受卫生部地方病防治司的委托,李建群等人编写并出版了“碘缺乏病防治手册”。该手册总结了建国以来的主要防治经验,特别是“中共中央地方病领导小组”的工作由卫生部接管以来,为满足广大从事碘缺乏病防治工作的专业人员和政府管理部门的需要而编写的,该手册具有:以实用为主,本着为防治工作第一线服务的原则和面向基层的特点;对碘缺乏病防治工作起到了科学化和规范化的作用,成为防治工作的使用指南。

从该手册出版以来至今已过去了15年,碘缺乏病的防治工作无论是理论上还是实践上都有了突飞猛进的发展,这些令人瞩目的进展有:

1. 基础理论、流行病学调查、临床研究和防治观察均证实了碘缺乏或碘营养不良乃至隐蔽性碘饥饿都可以导致婴幼儿的脑发育障碍,碘是影响智力发育的微量元素;碘缺乏病的本质是脑发育障碍,使我们从传统的关注“地方性甲状腺肿和克汀病”的束缚中“解放”出来,从脑发育、人口素质和社会发展的高度来看待碘缺乏病的防治工作。

2. 调查发现我国绝大多数地区 and 人民都处于碘缺乏或碘营养不良状态,广大人民处于碘缺乏的威胁之中,因此碘缺乏病的防治工作已经成为保护人类生存权的重大问题,使我们从传

统的关注“地方病”的束缚中“解放”出来,碘缺乏病的防治已经是解决我国人民碘营养不良的公共卫生问题。

3. 1993 年是我国防治碘缺乏病历史上具有重要意义的一年,国务院在人民大会堂召开了“中国 2000 年实际消除碘缺乏病动员大会”,这个大会通过了中国 2000 年消除碘缺乏病的国家纲要和关于实施全民食盐加碘的条例。因此 1993 年的动员大会是我国碘缺乏病防治与科研工作发展的重要里程碑。消除碘缺乏病事关我国人口智力发育水平,我国的民族素质和社会-经济-文化发展,从此碘缺乏病的防治成为以政府为主导的行为,并进入了法制化管理的道路。

4. 从 20 世纪 80 年代开始的中澳消除碘缺乏病的国际合作项目以来,1993 年的动员大会以后接着又促成了世界银行和几个国际组织对中国碘缺乏病防治的国际援助项目,使碘缺乏病的防治,从技术和管理方面全面走上了与国际接轨的道路。

5. 2000 年底我国实现了基本消除碘缺乏病的目标,实现了对国际社会的承诺,并取得了令全世界瞩目的丰富防治经验,成为全世界学习的榜样。

6. 卫生部碘缺乏病专家咨询组、中国疾病预防控制中心地方病控制中心、卫生部消除碘缺乏病国际合作项目技术指导中心(NTTST)和国家碘缺乏病参照实验室及全国的碘缺乏病专家通力合作,对国家碘缺乏病的防治计划发挥了重要的技术咨询、技术支持和技术保障作用;对带有全局性的技术指标或技术问题,写出了相关的技术文件或技术标准以指导全国的碘缺乏病防治工作。我国碘缺乏病的防治和科研水平迅速提高,已进入国际先进水平,部分工作达到国际领先水平,保持和发扬了我国在防治和研究领域的优势和特色。国际上许多碘缺乏的重要会议和技术文件的起草都邀请中国专家和管理专家的参与,国际组织高度评价了我国在消除碘缺乏病上所取得的突破性进展。

鉴于此,有必要对 1989 年出版的“碘缺乏病防治手册”,进行必要的修改或补充,以反映 15 年来的进展。本次出版的新手册在过去的基础上作了较大的变动和增删,除了坚持手册的实用性、科学性和面向基层的宗旨外,还特别强调了手册的先进性,即把最新的技术进展、技术规范以及新的概念或理念在新版中体现出来。本书邀请了国内知名的专家分别撰写了有关章节,力求突出“新”和“先进”的特色。

本书的修订和再版,希望能对广大专业工作者和管理者有所裨益,也期望它的再版能继续对我国碘缺乏病的防治工作发挥积极作用,为我国持续消除碘缺乏病而发挥其技术支持和技术保障作用。本书会有不当或不妥之处,敬请同行和读者不吝指正。

陈祖培

2007 年 3 月

CENTENTS

目录

第一章 流行病学	1
第一节 碘的主要生理作用	1
第二节 碘缺乏病的概念	5
第三节 病因学	6
第四节 流行概况和流行特征	8
第五节 甲状腺肿大率和尿碘水平的流行病学意义	12
第二章 临床表现和诊断	17
第一节 地方性(缺碘性)甲状腺肿	17
第二节 地方性克汀病	24
第三节 亚临床型克汀病	33
第三章 碘缺乏病预防与控制	37
第一节 正常人的碘摄入量	37
第二节 碘盐	39
第三节 碘油	43
第四节 其他补碘措施	49
第四章 健康教育	51
第一节 健康教育基本概念	51

第二节 碘缺乏病健康教育	58
第五章 实验室	66
第一节 碘缺乏病实验室的一般要求	66
第二节 检测方法	71
第三节 实验室内部质量控制方法	76
第六章 监测	87
第一节 开展监测工作的目的和意义	87
第二节 监测系统的基本构成和运行机制	88
第三节 碘预防监测的实施	90
第四节 病情监测的开展	91
第五节 碘盐监测的具体操作方法	94
第六节 监测工作的判定标准与统计指标	97
第七章 考核与评估	99
第一节 考核评估的目的与意义	99
第二节 考核评估的组织实施	100
第三节 考核评估的内容与方法	101
第四节 考核评估总结报告	127
附录	131
附录 I 国务院办公厅关于转发卫生部等部门全国 重点地方病防治规划(2004~2010 年)的 通知(节选)	131
附录 II 食盐加碘消除碘缺乏危害管理条例	135
附录 III 我国碘缺乏病高危地区重点调查方案	140
附录 IV 卫生部等十三部门关于印发《实现 2010 年 消除碘缺乏病目标行动方案》的通知	156

第一章

流行病学

第一节 碘的主要生理作用

碘是一种化学元素,是合成甲状腺激素必不可少的微量元素。甲状腺激素通过血液作用于靶器官,尤其是肝、肾、肌肉、心脏和发育中的大脑。机体必须维持一定水平的甲状腺激素,以保证正常的发育和生命活动。因而人体必须维持一定数量的碘摄入以保证甲状腺激素的合成。

碘对人体的主要生理作用是通过甲状腺激素来实现的。甲状腺激素有两种形式,一种含有三个碘原子的称为三碘甲腺原氨酸,另一种含有四个碘原子的称为四碘甲腺原氨酸。其生理作用主要是维持基本的生命活动,包括机体能量代谢,进行物质分解,为生命活动提供所需的能量,以及产生热量,保持体温,促进体格发育等,如生长发育期儿童的骨发育、性发育、肌肉发育及身高体重的发育都要受甲状腺激素的调控;促进脑发育,胎儿或婴幼儿的脑发育离不开甲状腺激素,脑发育关键时期必须依赖甲状腺激素,缺乏甲状腺激素会导致不同程度的脑发育落后,出生后会有不同程度的智力残障,而且这种残障基本上是不可

逆的。

碘是一种活泼的非金属,在自然界中以化合物的形式存在,其含量稀少,在地壳总的含有量位居第 47 位。岩石、土壤、水、空气都含有微量的碘。在岩石中,沉积岩碘含量高于火成岩,但沉积岩质地疏松,易于风化侵蚀,所以沉积岩生成的土壤中含碘量很少。内陆地区和冰川冲击后形成的新土壤含碘量也很低,沿海地区和岛屿上的土壤含碘量相对较高。陆地水中的碘含量波动较大,主要取决于流经地区岩石、土壤中的碘含量。通常山区低于平原,平原低于沿海。海水是自然界碘含量最丰富的地方,是大自然中的碘库。生物体内的碘含量由于经过一次或多次的富集作用,碘含量一般大于无机物,而动物体内的碘含量又常高于植物,其中海水中的浮游生物如海藻类和海鱼碘含量较高。

碘在海水中含量较高而且稳定,在高山和洪水经常泛滥的地区则很缺乏,如喜马拉雅山脉、安第斯山脉、阿尔卑斯山脉等地区,均是严重碘缺乏地区。此外,中非、中亚和欧洲的大部分地区也存在碘缺乏。在距今 8,000 至 18,000 年前的第四纪冰川期,由于冰河溶解,冰水冲刷,将富含碘的成熟土壤大量冲走,而由岩石形成的新土壤,其碘含量不足原来成熟土壤含量的十分之一,造成世界上大部分地区普遍碘缺乏。这种自然界存在的碘缺乏几乎是不可改变的,虽然自然界中存在碘循环,即通过海水蒸发,使得一部分碘进入空气,这些碘又以雨水的形式降至陆地上,对土壤中的碘进行补充,但是这种碘量的补充,量极少而且过程极为缓慢。同时,由于自然和人为的影响,如洪水、雨水冲刷和植被破坏等因素,造成土壤中持续的碘损失。据估计,通过碘循环将新土壤中的碘量靠降水补充到原来熟土壤的水平,需经历 1~2 万年的时间。因此,世界上大部分地区环境中存在的碘缺乏将长期存在。

碘在人体内每天都在进行代谢,在停止碘摄入的情况下,体

内储备的碘仅够维持 2~3 个月。人体的碘主要依靠食物提供,必须每天摄入,主要来源于粮、菜、副食品,其次是水和空气。一般情况下,从食物摄取的碘约占总摄取量的 92%,其中 59%来自植物性食物(粮食、蔬菜),33%来自动物性食物(鱼、肉、蛋等副食品),由水摄入的碘约占总摄入量的 4%,从空气摄入的碘,大约也占总摄入量的 4%。

人体吸收的碘经血液循环,一部分输送到甲状腺合成甲状腺激素,一部分由肾脏排出。肾脏是碘的主要排泄器官,每天摄入的碘大约 85%随尿液排出,10%随粪便排出,其余的随汗液、毛发排泄。因此,碘的营养状况可以用尿碘排泄量来估计。在人体碘平衡的情况下,尿碘排泄量近似于碘摄入量。由于一般以膳食调查的方法来计算碘的摄入量相当困难,而用尿碘排泄量来代表碘的摄入量则简便得多,因此,尿碘水平便成为评估人群碘营养水平的主要指标,也是评价碘缺乏程度和干预措施效果的重要指标。如果一个人群碘营养正常,那么这个人群的尿碘平均水平应在每升 100 μg 以上,低于这个数字,表示这个人群碘缺乏。

人体碘需要量,一直是国内外科学家研究课题,表 1-1、表 1-2 和表 1-3 分别列出了国际组织、我国和美国对碘需要量的推荐标准。

表 1-1 WHO/UNICEF/ICCIDD 推荐的膳食摄入量(RDA)(2001 年)

年 龄	每天的 RDA($\mu\text{g}/\text{L}$)
婴儿(12 个月以内)	50
2~6 岁	90
7~12 岁	120
12 岁以上	150
孕妇和哺乳期妇女	200

表 1-2 我国推荐的碘摄入量(中国营养学会,2000 年)

年 龄	推荐摄入量($\mu\text{g}/\text{d}$)
0~3.9 岁	50
4~6.9 岁	90
7~10.9 岁	90
11~13.9 岁	120
14~17.9 岁	150
18 岁及以上	150
孕妇和哺乳期妇女	200

表 1-3 美国每日膳食的碘摄入量(2000 年)($\mu\text{g}/\text{d}$)

年龄或 生理状态	EAR		RDA		AI
	男	女	男	女	
0~6 个月					110
7~12 个月					130
1~3 岁	65	65	90	90	
4~8 岁	65	65	90	90	
9~13 岁	73	73	120	120	
14~18 岁	95	95	150	150	
19~50 岁	95	95	150	150	
>50 岁	95	95	150	150	
妊娠期					
≤18 岁		160		220	

续表

年龄或 生理状态	EAR		RDA		AI
	男	女	男	女	
19~50 岁		160		220	
哺乳期					
≤18 岁		209		220	
19~50 岁		209		220	

注: EAR—estimated average requirement, 为估计平均摄入量, 反映人群中 50% 个体的碘需求

RDA=recommended dietary allowance, 为推荐膳食摄入量, 反映人群中几乎所有个体的碘需求

AI=adequate intake, 为适宜摄入量, 是在特定人群观察得到的平均数或通过实验确定的摄入量, 在推算 EAR 值的科学证据不足时, 使用该值。

第二节 碘缺乏病的概念

碘缺乏病(Iodine Deficiency Disorders, 简称 IDD)是由于外环境缺碘而导致机体碘摄入不足, 造成以甲状腺激素合成不足为主要发病机制的综合征。它对人群健康的主要危害是造成不同程度的脑发育障碍而成为影响我国人口素质的重大公共卫生问题。IDD 具有较为广泛的疾病谱带, 包括最为常见的地方性甲状腺肿(Endemic goiter)、地方性克汀病(Endemic cretinism)、亚临床克汀病、新生儿先天性甲状腺功能低下症、新生儿先天畸形、单纯聋哑、孕妇早产、流产、死产等。表 1-4 所列 of 不同生理阶段碘缺乏病的表现。

表 1-4 碘缺乏病的谱带

生理阶段	表 现
胎儿期	流产、死产、先天异常 围产期及婴儿期死亡率增高 神经型克汀病:脑发育落后、聋哑、痉挛性瘫痪、斜视 粘液性水肿型克汀病:脑发育落后、体格发育落后、 甲状腺功能低下、神经运动功能受损
新生儿期	新生儿甲状腺功能低下症
儿童期和青春期	智力低下、体格发育落后
成人期	甲状腺肿及其并发症、碘致甲状腺功能亢进症
所有年龄段	甲状腺肿、甲状腺功能低下、智力发育受损、对核辐 射的易感性升高

第三节 病 因 学

人类生存的外环境缺碘是造成 IDD 大面积流行的最为根本的原因,土壤的碘不足导致生长的植物中碘不足,当地的动物也就摄碘不足,因而生活在这些地区的人们,以当地的水、植物和动物为主要食物,导致碘摄入不足而发病。

尽管碘缺乏是碘缺乏病的根本病因,但长期的防治实践证明,碘缺乏不是唯一原因,其他原因如致甲状腺肿物质、碘过量、其他营养素缺乏或过量、营养不良、环境污染等都可与碘缺乏交互作用造成碘缺乏病。

致甲状腺肿物质是指能影响或干扰甲状腺激素合成、释放、代谢,而最终引起甲状腺肿大的物质,去除这些物质后的一定时间内,甲状腺一般能恢复正常。致甲状腺肿物质主要包括含硫有机物,如硫氰化物、异硫氰化物、甲状腺肿素和二硫化物;类黄酮;多羟基酚和酚的衍生物;苯二甲酸酯、多卤烃、羟基吡啶;

抗甲状腺药物如过氯酸盐、硫脲类等。

碘缺乏会造成碘缺乏病,碘过量同样也对机体产生危害,造成高碘甲状腺肿。高碘一般见于长期饮用或食用碘含量过高的水或食物。研究发现,当学生尿碘水平达到 $800\mu\text{g/L}$ 和/或饮水碘含量达到 $300\mu\text{g/L}$ 时,持续相当一段时间后人群中的高碘甲状腺肿就会呈地方性流行;当饮水碘含量达到 $150\mu\text{g/L}$ 或人群尿碘水平 $400\mu\text{g/L}$,在不采取任何补碘措施的情况下,不足以引起高碘甲状腺肿流行,采取补碘措施一段时间后高碘甲状腺肿在人群中可形成地方性流行。

营养因素在碘缺乏病的发生中起着重要作用,碘缺乏病多发生在经济欠发达的贫穷地区,往往贫病交加、互为因果导致恶性循环。这些地区居民不仅缺碘,其他营养素的缺乏也很明显,居民以植物性食物为主,动物蛋白摄入少,低蛋白、低热量与地方性甲状腺肿等碘缺乏病的流行密切相关。研究发现,维生素A和铁的缺乏会加重碘缺乏病病情,影响补碘防治碘缺乏病的效果。

其他元素如氟、钙、硒、锂也会因为影响碘的吸收或相关酶的活性等原因加重碘缺乏病。氟是卤族元素,在高氟条件下,氟与碘在进入甲状腺滤泡上皮时存在竞争性抑制,高氟可抑制甲状腺过氧化物酶(TPO)的活性。一般来讲,只有在低碘条件下,高氟才明显显示出其对甲状腺的作用。在碘缺乏的情况下,摄入高钙可加重甲状腺肿,高钙导致甲状腺肿可能与钙抑制碘的吸收、促进碘从肾脏排出有关。长期用锂治疗精神疾患会导致甲状腺肿大,锂可以被甲状腺滤泡上皮所浓集,上皮细胞内锂的浓度可比血浆高5倍。锂对甲状腺的作用主要是抑制激素的释放、抑制碘的摄取。从流行病学上看,锂作为致甲状腺肿物质仅见于饮水锂浓度过高或一些地区的土壤锂浓度过高,这样才会影响当地人群甲状腺肿的发生。硒缺乏与碘缺乏的关系是20世纪80年代以来的研究热点,在我国,碘缺乏与硒缺乏病区

往往是重叠的。目前已知硒是Ⅰ型和Ⅱ型脱碘酶以及谷胱甘肽过氧化物酶的重要组成部分。硒缺乏时可造成谷胱甘肽过氧化物酶的活性下降,使自由基清除障碍而损伤甲状腺,缺硒可加重缺碘对甲状腺的损伤。

第四节 流行概况和流行特征

一、流行概况

碘缺乏病是世界上分布最广泛和受危害人数最多的一种地方病。全球除冰岛外,其他国家几乎都有不同程度的流行。冰岛渔业发达,居民因食用含碘丰富的海鱼而不存在碘缺乏病。据世界卫生组织统计,全球有130个国家存在不同程度的碘缺乏病,受碘缺乏病威胁的人口约19.88亿。由于缺碘导致的不同程度智力落后的人口约4,300万以上,克汀病人1,120万人;约有6.55亿人患地方性甲状腺肿,占世界总人口的13%左右;由于母亲缺碘,每年至少有3万胎儿流产或死产,约有12万新生儿在出生时即发生不同程度的智能和体能损害(表1-5)。

表 1-5 受碘缺乏病威胁、甲状腺肿、克汀病的人口数及比例

地区	人口 (百万)	尿碘水平在 $100\mu\text{g/L}$ 以下的人口及比例		甲状腺肿		克汀病	
		人口 (百万)	%	人口 (百万)	%	人口 (百万)	%
非洲	611	260.3	42.6	124	20	1.1	0.2
美洲	766	75.1	9.8	39	5	0.6	0.9
中东	422	228.5	54.1	152	32	0.9	2.3
欧洲	765	435.5	56.9	130	15	0.9	1.1