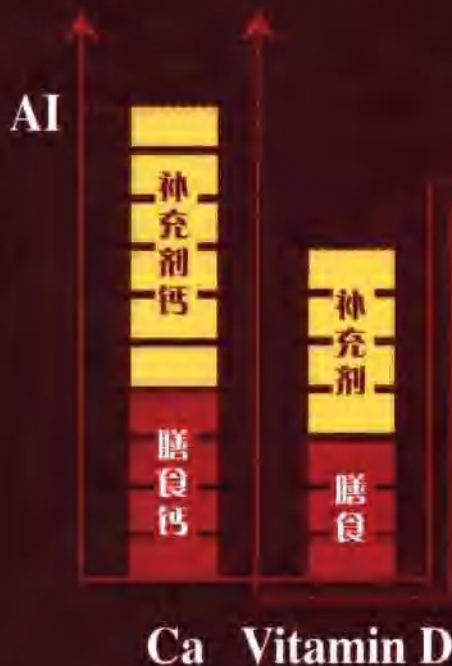


实用钙补充剂手册

主编 周建烈 蔡美琴
主审 孟迅吾 徐 苓



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用钙补充剂手册/周建烈,蔡美琴主编. —北京:
中国轻工业出版社,2007.1
ISBN 7-5019-5553-0

I. 实... II. ①周...②蔡... III. 钙-营养缺乏病-
手册 IV. R591.1-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第091954号

责任编辑:马 妍 责任终审:劳国强 封面设计:刘 鹏
版式设计:马金路 责任校对:燕 杰 责任监印:胡 兵 张 可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印 刷:利森达印务有限公司

经 销:各地新华书店

版 次:2007年1月第1版第1次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张:6.875

字 数:178千字

书 号:ISBN 7-5019-5553-0/IS·3222

定 价:18.00元

读者服务部邮购热线电话:010-65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010-85119817 65128898 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

50480K1X101ZBW

编 委 会

主 编 周建烈 蔡美琴

主 审 孟迅吾 徐 苓

参 编 (按姓氏笔画排列)

马蓓蕾 王红梅 毛绚霞 朱 炜 邬惠珍
陈立鹤 杨科峰 周 琦 张 岚 高培君
黄 娟

序 言

迈入 21 世纪,我国人口数量已近 13 亿,60 岁以上的人群达 10%,这标志着我国开始进入老龄社会,骨质疏松症病人势必迅猛增加。以对健康威胁最大、资金耗费最多的髋部骨折为例,1990 年全球约有 170 万髋部骨折病人,据预测,到 2050 年将超过 600 万,其中 75% 和 50% 将分别发生在发展中国家和亚洲国家。我国既是发展中国家,又地处亚洲,人口基数最大,老龄人群增加速度最快,这两个世界第一,决定了骨质疏松症及其严重后果——骨折,在我国已构成一个严重的公众健康问题,被称为“静悄悄”的流行病。

国际学者们提出的“骨和关节十年(2000—2010)”行动计划,主要基于这类疾病的多发性、严重性和其快速发展趋势,骨质疏松症及骨折是其中主要的疾病之一。“骨和关节十年”的提出,旨在唤起全球医师和人们的重视和关注,对此类疾病加强有效的防治。

钙是人体内含量最丰富的无机元素之一,99% 的钙存在于骨骼和牙齿中,因此骨骼是人体一个巨大的钙储存库。钙对骨骼健康、心血管、神经、内分泌、肌肉系统和凝血等具有重要的作用。人一生中对钙需求量高的时期为儿童和青少年的骨骼快速发育期、妊娠和哺乳期(女性)、绝经后和老年期。研究证实,从儿童期起足量钙的摄入和规律的负重运动,有利于获得满意的骨峰值,理想的骨峰值对预防和延缓骨质疏松症的发生十分重要。妇女绝经后雌激素迅速、明显的减少,骨吸收增加和尿钙排量增多,导致骨量丢失,骨结构紊乱,随着老龄肾功能生理性减退,肠钙吸收降低,新骨形成减少,骨量继续丢失,故骨强度降低,容易发生骨折。近年来,北美绝经学会等多个国际医学会和美国国立卫生研究院等一致认为:足量钙和维生素 D 的摄入能预防骨量丢失、降低椎体及非椎体骨折的发生,是抗骨吸收药中的基本组成部分。任何一种抗骨质疏松药物应用时,同时摄

人药量的钙和维生素 D 作为基础药物,可达到最大程度地获益。这对于膳食中钙量低的我国人群,更有现实和重要的意义。

本书编者根据长期从事钙补充剂的工作经验,对钙剂补充的原理、代谢、选择标准、应用原则和方法、安全性和有效性以及骨和骨外效应等做了全面的阐述,还收录了相关的国内外研究进展,使读者能概括而又重点地了解钙补充剂的正确使用原则、用法和用量。因此,这是一本有助于人们提高医疗和保健知识的实用参照读物,适宜临床医务人员及营养专业人员阅读;对社会群众提高科普知识,加强自我保健意识也有帮助。相信钙补充剂的介绍和扩大应用必将对提高全民营养状况、健康水平和防治相关疾病起到有益的作用。

孟迅吾 徐苓



孟迅吾教授简介

孟迅吾教授 1957 年毕业于上海第二医科大学医疗系,以后在北京协和医院担任医疗、教学和研究工作,任内分泌科主任医师、教授,博士生导师。曾赴美国哈佛医科大学附属麻省总医院和美国哥伦比亚大学进修学习和研究三年。

孟迅吾教授现任中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会名誉主任委员,中华医学会北京分会骨质疏松专业委员会名誉主任委员。曾任卫生部老年卫生工作领导小组专家委员会骨质疏松组组长,中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会主任委员,中华医学会北京分会理事,骨质疏松专业委员会主任委员。

孟迅吾教授曾主持国际合作科研项目和国家“九五”攻关课题,承担省部级以上科研课题 10 项,在国内外发表医学论文 100 余篇,参与编写医学书籍 12 部。从事的“原发型骨质疏松症的临床和实验研究”于 2002 年获国家科技进步二等奖。曾因“骨质疏松、维生素 D 和甲状旁腺功能亢进的临床和实验研究”多次获卫生部科技进步一等奖、二等奖和三等奖。



徐苓教授简介

徐苓教授毕业于中国协和医科大学,获北京协和医院妇产科临床硕士学位及美国约翰霍普金斯大学公共卫生学硕士学位。现任北京协和医院妇产科教授,博士生导师,北京协和医院科研处处长,中华医学

会骨质疏松和骨矿盐疾病分会主任委员。

徐苓教授从事妇产科工作 30 余年。主要致力于女性生殖内分泌的临床、科研和教学工作。近年来,主持了国家科技攻关项目、卫生部、国家教委及国际组织等 10 余项科研基金项目。曾多次在国内外重要国际会议上交流,并在国内外重要学术刊物上发表论著 70 余篇。主编和参加编写科技专业书 10 余部。与同道共同努力开展的“女性生殖内分泌的临床研究”获卫生部科技进步二等奖。作为主要研究者的“原发性骨质疏松症的临床和实验研究”获 1998 年卫生部科技成果一等奖及 2002 年国家科技进步二等奖。1998 年被评为卫生部有突出贡献的中青年专家。近年来的主要研究领域为女性生殖健康,特别是更年期妇女健康和绝经后妇女骨质疏松。

前 言

钙是人体内含量最多的、非常重要的一种无机元素,人出生时体内含钙量为 20 ~ 25g,成年时达到 1 000 ~ 1 200g,占到体重的 2%。钙主要有三个方面的生理作用:一是构成支持身体的各种骨骼和牙齿;二是维持神经与肌肉正常活动;三是促进身体内各种酶的活性,同时参与血液凝固的生理过程。缺乏钙必然引起一系列疾病,如儿童佝偻病、成年人软骨病、中老年人骨质疏松等。近十多年来在全国出现的骨质疏松研究热,已广泛引起国人重视。骨质疏松症发病率随年龄增加而增高。据十三省市大面积骨矿含量普查结果显示,我国现有骨质疏松患者 8 000 万,以后随着我国老年人口增多,这一数字仍将增加。它不仅给患者带来痛苦,还是使老年人变矮和驼背的主要原因,而且极易引起骨折而造成终身残废甚至死亡。

缺钙与补钙现已成为一个世界性话题。我国与其他国家一样普遍处在缺钙环境之中。从 2002 年“中国居民营养和健康状况调查”结果来看,我国居民每日膳食钙的平均摄入量 389mg,这与我们每日钙的需要量来比,差距很大。2000 年中国营养学会制定的钙每日适宜摄入量为:0 ~ 1 岁婴儿 300 ~ 400mg,1 ~ 11 岁儿童 600 ~ 800mg,11 ~ 18 岁青少年 1 000mg,18 ~ 50 岁成年人 800mg,50 岁后中老年人 1 000mg,孕妇 800 ~ 1 200mg,乳母 1 200mg。由于我国广大城乡居民饮食中乳制品、海产品摄入量少,形成了饮食中含钙量低的现状。面对国人普遍缺钙的状况,补钙成为广大医务人员和国人普遍关注的社会问题。据不完全统计,现在全国医药市场上的钙补充剂有 100 种以上,面对上百种钙补充剂,如何选择和应用常常困扰着读者。鉴于国内尚未见有全面介绍钙补充剂的书籍,我们参阅了国内外最新的有关钙补充剂的参考书籍及文献资料,编写了这本《实用钙补充剂手册》。我们希望这本手册能成为从事临床医学的医护

人员和营养学工作者的一本参考书,能作为服用钙补充剂的读者查阅的实用手册,以及能为生产钙补充剂的企业人员提供参考资料。

《实用钙补充剂手册》征集了一些有关钙补充剂的专题论文,以期读者能得到钙补充剂的纵向资料。为此,我们要感谢允许我们汇编他们论文的《中国临床营养杂志》和论文的作者王劲等。在附录中我们参考了葛可佑教授的《90年代中国人群的膳食与营养状况(1992年全国营养调查)》等书,在此,我们深表感谢。我们还要特别感谢顾海英和沈琦的帮助。

需要特别提醒读者的是:本书所引用的大量国内外文献资料,可能观点不一,有时甚至可能有冲突、有错误。编写者只是想让读者能充分了解这些不同的观点,读者在实际使用时必须结合具体情况,酌情取舍。

由于《实用钙补充剂手册》编写者众多,在结构、内容及文字上难免会有不一致,甚至疏漏错误之处,祈望同行和读者不吝指出,以便再版时修改。

周建烈 蔡美琴



周建烈医学博士简介

周建烈医学博士,1966年北京大学医预科毕业,1970年中国协和医科大学医学系毕业,1982年在同济医科大学获胸心外科硕士学位,1987年获心外科博士学位。曾在中国协和医科大学协和医院泌尿外科进修,在瑞典和美国学习,曾在同济医科大学同济医院、协和医院和上海市胸科医院胸心外科担任主治医师和副研究员。曾在华瑞制药有限公司、Pharmacia & Upjohn、白宫 OTC 药物部、惠氏-百宫制药有限公司和惠氏制药有限公司健康药物部担任医学经理。曾于1990年被选为美国胸科医师学院院士(FCCP)。1993年被选为美国血管学院院士(FACA);《中国肠内肠外营养杂志》编委,《中国临床营养杂志》编委,《中国骨质疏松杂志》常务编委,《China Intake》主编;1990年为国际心胸外科医师学会会员,1994年为美国肠内肠外营养学会会员和欧洲肠内肠外营养学会会员,2000年为美国药品信息学会(DIA)会员,2001年为中国微量元素营养学会委员,2002年为中国老年学会骨质疏松委员会委员,2003年为中国食品营养理事会理事。

从事临床外科和临床营养30多年,参加国际和全国学术会议50多次,发表中英文学术论文40多篇,参加兰锡纯主编的《心血管外科学》等六本书的编写,获得重大科研成果三项。1986年获得湖北省卫生厅“科技进步三等奖”,1990年获得美国 Sackler“中国医师年度奖”,并访问美国 California 大学医学中心、Stanfon 大学医学中心、Washington 医学中心、哈佛医学院的 Harvard-Bethlsreal 医院等著名医学中心,作心外科学术报告和学术交流。1991年获得上海市人民政府“科技进步三等奖”,1992年获得上海市科委“优秀发明银奖”。近十多年来完成新药注册临床研究八项,获得卫生部、国家食

品药品监督管理局和江苏省食品药品监督管理局“药品生产许可证”,在静脉营养、维生素矿物质补充剂和钙补充剂方面做了大量科普教育工作,主编国内首部《实用维生素矿物质补充剂手册》和《实用维生素矿物质安全手册》,发表多篇维生素矿物质和钙制剂的学术论文,为推广静脉营养、维生素矿物质补充剂和钙补充剂的应用,丰富维生素矿物质和钙制剂的营养学基础及临床做出了杰出贡献。



蔡美琴教授简介

蔡美琴教授,上海第二医科大学医学营养教研室主任、教授,硕士生导师。1987年毕业于上海医科大学(现复旦大学公共卫生学院),获医学硕士学位,主要研究方向是营养与食品卫生学。1997—1999年在美国明尼苏达州州立大学营养与食品科学系学习,访问学者。1996年被评为上海市教委系统“女能手”。

从事营养学研究近20年,主要研究领域:营养与慢性病防治。曾负责参与完成国家“七五”、“八五”胃癌攻关项目、国家自然科学基金及上海市科委、教委多项研究课题,其中包括:青春期铁营养状况研究,京沪两地学生早餐饮食行为与生长发育关系研究,老年人的免疫功能与抗氧化营养素的研究,植物黄酮功能研究,全营养要素钙研究,核酸抗衰老作用研究和老年性骨质疏松的干预研究等。

现任中华医学会上海分会卫生学会专家委员会委员、中国学生营养促进会专家委员会委员,上海营养学会理事和国内多家医学保健类杂志的编委,已在国内外杂志上发表论文30余篇。出版著作有:主编高等医学院校教材《医学营养学》,《食品安全与卫生监督管理》,参编卫生部统编的规划教材《卫生学》和《预防医学》等,以及其他多本教学参考书。

中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会共识:

钙剂在骨质疏松症防治中的合理应用

一、钙是一种有益骨骼健康的矿物质， 在人的一生中都十分重要

①人的一生都需要保持骨骼强健,充足的钙摄入,有助于儿童青少年骨骼生长发育,以达到满意的峰值骨量;②可延缓成年人骨量丢失;③有助于维持妊娠和哺乳期妇女骨骼健康,防止妊娠和哺乳引起的骨量丢失;④有助于更年期和绝经后妇女以及老年人预防骨质疏松症。

二、我国居民膳食钙摄入不足

我国居民由于传统的膳食习惯普遍存在钙摄入不足,2002年“中国居民营养与健康状况调查”结果表明:平均每日钙实际摄入量为388.8mg,而中国营养学会推荐的成人每日钙适宜摄入量(AI)为800~1000mg/d,可耐受最高摄入量(UL)为2000mg/d;因此,目前中国居民要重视钙的摄入以达到钙的适宜摄入量,需酌情补充元素钙500~800mg/d。

三、维生素D能帮助钙的吸收和利用

①维生素D是健康骨骼的必需营养素。维生素D能促进胃肠道钙的吸收,有利于维持骨骼健康;②维生素D在日照下可由皮肤生成。但是,许多人由于生活的纬度差异、日照较少、饮食来源较少和年龄增加等因素而存在维生素D缺乏;③近期研究揭示,维生素D摄入的理想水平为血清水平至少50nmol/L。中国营养学会的成人每日维生素D推荐摄入量(RNI)为5 μ g/d(200IU/d),50岁以上中老年人10 μ g/d(400IU/d),最高可耐受摄入量(UL)为20 μ g/d(800IU/d)。

四、补充钙和维生素 D 是防治骨质疏松症的基本措施

钙和维生素 D 是维持骨骼健康的基本营养素。大量临床研究和荟萃分析证明:补充钙剂和维生素 D 有预防骨质疏松症的作用,与其他抗骨质疏松药物配合应用,可以治疗骨质疏松症。

五、钙剂的骨骼外效应

钙剂还具有骨骼之外的多种潜在的健康益处:①有研究表明适量补充钙剂有可能降低高血压的发生危险,降低孕妇妊娠高血压和子痫发生危险;②降低肾结石的复发危险;③降低结肠直肠癌的复发危险;④预防经前期综合征的发生危险;⑤调节血脂,降低体重以及驱铅等效应。

六、钙剂选择的原则

钙剂选择应遵循以下原则:①元素钙含量高;②钙源安全性和可靠性高;③有充足的临床研究证据;④服用方便;⑤性价比高。

七、专家共识小结

鉴于钙和维生素 D 在骨骼健康中的重要作用,且我国居民的膳食钙摄入普遍不足,因此我们建议:除膳食以外,按照科学的原则选择和补充钙和维生素 D,是防治骨质疏松症的有效途径。

中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会

2006 年 4 月 7 日

目 录

第一章 总论	1
第一节 钙	1
一、化学性质	1
二、钙营养状况的评价方法	1
三、膳食钙参考摄入量(DRIs)	2
四、估计的钙可能摄入量	3
五、钙补充剂的用途	3
六、缺乏钙引起的症状和体征	4
七、钙补充剂预防和治疗疾病	4
八、补钙的毒理学研究	5
九、钙和其他膳食成分之间的相互作用	8
十、钙摄入安全性的总评价	9
十一、各国钙的 UL 比较和补充剂钙最高安全剂量的比较	10
第二节 维生素 D	12
一、补充维生素 D 的毒理学研究	12
二、药物与维生素 D 的相互作用	15
三、维生素 D 摄入安全性的总评价	15
四、各国维生素 D 的 UL 比较和补充剂维生素 D 最高安全剂量的比较	16
第三节 补充钙剂在骨质疏松症治疗中的基本原理	18
一、钙平衡	18
二、骨钙更新	19
三、体内钙稳定性的调节系统	20
四、钙平衡失调是与年龄相关的骨质疏松症的病因	20
五、补充钙剂是防治骨质疏松症的基本治疗手段	22

第四节 补钙对骨质疏松防治作用的研究	24
一、钙对骨骼状态的影响	25
二、钙源	28
三、钙吸收率	28
四、钙补充剂用法和用量	29
五、补钙的安全性	29
第五节 补钙的非骨骼效应	31
一、补钙预防结肠直肠癌和癌的发生	31
二、补钙能调节血压	37
三、补钙对妊娠高血压和产前子痫的预防	41
四、补钙的驱铅效应	46
五、补钙对肾结石的预防	50
第二章 钙补充剂	54
第一节 国际权威学术机构对钙补充剂作用的指南	54
一、补钙预防骨质疏松	54
二、钙和维生素 D 补充疗法是最基本的骨质疏松治疗方法	55
三、钙和维生素 D 对继发性骨质疏松症的作用	55
四、钙和维生素 D 对骨质疏松性骨折的作用	56
五、钙和维生素 D 对全身的作用	56
第二节 钙补充剂概况	58
一、钙含量	59
二、溶解度	59
三、吸收率与生物利用度	60
四、促进钙吸收利用的因素	62
五、减少钙吸收利用的因素	62
六、钙补充剂的剂型	63
七、钙补充剂的钙源	63
第三节 常见的问题和回答	65
第三章 专题论文	73
骨质疏松症研究的若干新进展	73

钙尔奇 D 在国内的临床研究(一)	81
钙尔奇 D 在国内的临床研究(二)	89
膳食钙摄入量与骨质疏松	104
碳酸钙补充剂配方中维生素 D 的价值	114
胃酸缺乏患者进食同时服用碳酸钙的钙吸收研究	116
儿童期钙摄入的重要作用	118
青年期补钙对骨量峰值的影响	125
钙补充剂防治绝经后骨质疏松的临床研究进展	129
钙在更年期和绝经后妇女中的作用	
——北美绝经学会的共识	136
补充铜、镁、锰和锌防治骨质疏松的研究进展	139
骨质疏松性骨折后预防再骨折的研究进展	144
补钙防治骨质疏松症的卫生经济价值	155
补钙预防结肠直肠息肉及结肠直肠癌的作用	159
不同钙源对铅代谢的影响	163
钙与矿物质相互作用的研究进展	167
美国医事总署长的《骨骼健康与骨质疏松症报告》简介	175
《新英格兰医学杂志》Jackson 等的“补充钙和维生素 D	
与骨折危险”一文的述评	192
附 录	198
附录 1 各国钙推荐摄入量的比较表	198
附录 2 中国青少年膳食钙摄入量与 RDA 的百分比	
(1992 年全国营养调查)	200
附录 3 中国居民膳食钙摄入量和 RDA 的百分比	
(1992 年全国营养调查)	201

第一章 总 论

第一节 钙

一、化 学 性 质

钙属于碱土金属,代号 Ca,原子号 20,相对原子质量是 40.078,位于周期表第Ⅱ族,是二价阳离子,唯一的氧化态为 +2。钙是人体中最多的矿物质,存在于几乎所有的组织里,它在骨头与牙齿中与磷形成磷酸钙。钙是维持神经系统与肌肉正常运作的重要元素。钙也参与血液凝固和参与许多的酶反应。早在公元一世纪罗马人已制备并使用石灰,但是直到 1808 年钙才被发现。钙是地壳中含量第五的元素(占地壳的 3% 以上),也是骨头、牙齿、叶子、贝壳组成中的重要元素。由于钙易于和水与空气发生化学反应,所以很少发现游离的钙元素。钙元素多半以石灰石(CaCO_3),石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)和氟石(CaF_2)的形态出现。磷灰石是磷氟酸钙或氯氟酸钙。电解融化的氯化钙(CaCl_2)可以得到离析的纯钙[阴极: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$;阳极: $\text{Cl}^- \rightarrow \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{气体}) + \text{e}^-$]。重要的钙化合物有碳酸钙、生石灰(CaO)、氯化钙。

二、钙营养状况的评价方法

目前常用于评价钙营养状况的方法主要有以下 3 种:各种水平钙摄入的钙平衡测量;通过双能 X 线吸收仪或其他技术测量补钙前后骨密度和骨矿含量;流行病学调查钙摄取与骨密度或骨折危险之间的关系。

1. 血清钙

测定某些营养素在血清中的含量是营养学最常用的评定指标之