上海科普创作出版专项资金资助

糖尿病饮食控制新方法

碳水化合物计数法指南

谢良民　陈　馨　葛懿云　编著

淀粉类食物最重要
蔬菜要多吃　水果吃得巧　奶类不可缺
蛋豆鱼肉宜适量　油盐糖类量要少

同济大学出版社

内容提要

本书以国际权威医疗机构最新的糖尿病营养治疗建议为原则，具体介绍了目前国际上广泛采用的糖尿病饮食控制新方法——碳水化合物计数法。该方法较传统的“食物热量交换法”更为科学合理而简便实用，可为糖尿病病人提供更为丰富多样的食谱选择，从而能更好地达到血糖控制的目标。本书以中国居民饮食习惯为基础，以《中国食物成分表》为标准，编制了 6 大类 361 种食物的“碳水化合物交换份表”，并配有以“份”计量的实物照片和碳水化合物交换份的食谱计算实例，便于读者按“谱”选择不同的食物。

（本书由上海科普创作出版专项资金资助）

图书在版编目(CIP)数据

糖尿病饮食控制新方法——碳水化合物计数法指南/谢良民，陈馨，葛懿云编著. —上海：同济大学出版社，2005.11
ISBN 7-5608-3014-5

Ⅰ. 碳… Ⅱ. ① 谢… ② 陈… ③ 葛… Ⅲ. ① 糖尿病—临床营养 ② 糖尿病—食物疗法 Ⅳ. R587.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 099647 号

糖尿病饮食控制新方法
碳水化合物计数法指南
谢良民 陈 馨 葛懿云 编著
责任编辑 余 蓝 沈志宏 责任校对 杨江淮 封面设计 潘向蓁

出 版
发 行 同济大学出版社
（上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021－65985622）
经 销 全国各地新华书店
印 刷 苏州望电印刷厂印刷
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 11.5
字 数 230000
印 数 1—3600
版 次 2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5608-3015-3/R·134
定 价 38.00 元

本书若有印装质量问题，请向本社发行部调换

前　言

糖尿病的营养学治疗原则随着医学科学的发展在不断地变化着。在胰岛素问世之前，糖尿病病人是禁止吃碳水化合物的。自胰岛素发明之后，临床上才开始允许糖尿病病人从饮食中摄取少量的碳水化合物，碳水化合物摄入量占总能量的比例由开始时的15%～20%逐渐提高到40%～50%。随着长期、大规模的临床试验研究的进行，尤其是最著名的“糖尿病及并发症试验”(DCCT)及“英国糖尿病前瞻性研究”(DPKDS)的开展，各国的权威医学和(或)糖尿病研究机构，如美国糖尿病协会、加拿大糖尿病协会等，相继制订了最新的糖尿病营养学治疗原则。在这些治疗原则指导下的饮食建议中，碳水化合物的摄入量已达到55%，与正常人群相似。

许多年来，糖尿病病人大多是根据“食物热量交换表”来计划一天的饮食的。从某种意义上来说，食物热量交换表为糖尿病病人在选择食物方面提供了一定的灵活性，但是还不尽合理和准确。

近年，在糖尿病的饮食治疗中，国外正逐渐发展了一种新的制定饮食计划的方法。这种方法在美国被称为“碳水化合物计数法”(Carbohydrate Counting，或Carb Counting)，即通过合理、准确地分配一天中允许摄入的碳水化合物来计划、制订每日的饮食。我们所说的碳水化合物通常就是指食物中所含有的淀粉，包括糖。大量的研究表明，碳水化合物是引起血糖水平升高的直接物质。通过使用碳水化合物计数法，糖尿病病人可以监控血糖的变化，以此来实现良好的血糖控制，与此同时还可以扩大对食物的选择，使生活变得更加丰富多彩。

研究表明，食物中的脂肪仅有一小部分会转化成为葡萄糖进入血液中，而食物中的蛋白质也只有一部分会转化成为葡萄糖，并且这种转化速度非常缓慢。与此相反的是，所吃食物中90%的碳水化合物会在进食后1小时左右就转变成为葡萄糖进入血液中。也就是说，食物中的碳水化合物转化为葡萄糖的速度很快，并且转化量很大。这从另一方面也表明，餐后1～2小时的血糖水平主要是由所进食的碳水化合物的数量决定的。而碳水化合物计数法所重点关注的就是食物中的碳水化合物。

那么，究竟什么是碳水化合物计数法呢？该方法就是把所有含碳水化合物的食物，按照食物的种类，将含有15g碳水化合物(奶类为12g)的食物数量作为一份“碳水化合物交换份”，据此可以进行同类食物的代换。例如，60g米饭和一片切片面包、一个中等大小的苹果和一根中等大小的香蕉，均含有15g碳水化合物，彼此间可以互换。使用这种方法就能准确地计数每餐饮食中碳水化合物的摄入量，也能准确地计算、调整胰岛素的剂量，从而达到良好的血糖控制目标。因此，碳水化合物计数法可以使糖尿病病人所使用的胰岛素剂量与所进食的碳水化合物数量保持平衡，总的原则是碳水化合物摄入量多时，胰岛素用量加大。这就是碳水化合物计数法。

目前，英、美等西方国家的糖尿病病人大多都掌握了“碳水化合物计数法”的使用。

美国糖尿病协会已出版了很多相关的书籍向临床医生、营养师及糖尿病病人介绍、推广该方法。

本书根据国际权威医疗机构建议的糖尿病医学营养学治疗原则,具体介绍了碳水化合物计数法及其换算和应用,介绍了糖尿病病人健康饮食的构成、同类食物的选择与互换、每日各类食物的摄入数量等知识。本书还根据我国的饮食习惯、食物成分含量,编制了适合我国膳食结构特点的"碳水化合物交换份表"及食谱举例,以便于读者参考制订每日的饮食,并根据饮食中碳水化合物的数量来调整胰岛素剂量等。因此,对广大糖尿病病人而言,本书具有很好的实用操作性,对相关的医务工作者尤其是营养科医师有很好的参考价值。

编　者

2005 年 5 月

目　录

前　言
第一章　糖尿病的诊断与综合治疗 …… (1)
　第一节　糖尿病概述 …… (1)
　第二节　糖尿病主要分类 …… (1)
　第三节　糖尿病症状与诊断标准 …… (2)
　第四节　糖尿病病因 …… (4)
　第五节　2 型糖尿病“预警” …… (6)
　第六节　糖尿病的并发症 …… (7)
　第七节　糖尿病的综合治疗 …… (9)
第二章　糖尿病营养学治疗原则 …… (14)
　第一节　碳水化合物 …… (14)
　第二节　蛋白质 …… (24)
　第三节　脂类 …… (28)
　第四节　维生素 …… (41)
　第五节　矿物质 …… (49)
　第六节　水 …… (55)
　第七节　酒精 …… (57)
第三章　糖尿病健康饮食金字塔 …… (59)
　第一节　淀粉类食物最重要 …… (60)
　第二节　蔬菜要多吃 …… (62)
　第三节　水果类吃得巧 …… (65)
　第四节　奶类不可缺 …… (67)
　第五节　蛋豆鱼肉宜适量 …… (69)
　第六节　油盐糖类量要少 …… (70)
第四章　糖尿病碳水化合物交换份 …… (72)
　第一节　糖尿病人一日膳食交换份建议 …… (72)
　第二节　淀粉类 …… (73)
　第三节　乳制品类 …… (77)
　第四节　水果类 …… (78)
　第五节　蔬菜类 …… (81)
　第六节　蛋豆鱼肉类 …… (82)
　第七节　油脂糖酒类 …… (88)
第五章　碳水化合物计数法 …… (90)
　第一节　碳水化合物计数法基础 …… (91)
　第二节　碳水化合物计数法使用步骤 …… (99)

第六章　蛋白质和脂肪的计算 …… (106)
第一节　脂肪、蛋白质与血糖 …… (106)
第二节　每日蛋白质、脂肪摄入量 …… (107)
第七章　糖尿病食谱举例 …… (109)
第一节　1000kcal 交换份食谱 …… (109)
第二节　1200kcal 交换份食谱 …… (115)
第三节　1400kcal 交换份食谱 …… (121)
第四节　1600kcal 交换份食谱 …… (127)
第五节　1800kcal 交换份食谱 …… (134)
第六节　2000kcal 交换份食谱 …… (140)
第七节　2200kcal 交换份食谱 …… (146)
第八章　高级碳水化合物计数法 …… (154)
第一节　糖尿病与血糖控制 …… (154)
第二节　高级碳水化合物计数法使用步骤 …… (156)
第三节　碳水化合物计算与胰岛素剂量调整 …… (160)

附录 1　中国居民膳食指南 …… (164)
附录 2　中国居民平衡膳食宝塔 …… (167)
附录 3　美国心脏病学会膳食指南(AHA 2000) …… (170)
附录 4　心脏病危险性自我评估表 …… (172)
附录 5　常见快餐食品的营养成分 …… (173)
附录 6　《中国糖尿病防治指南》饮食治疗的目标和原则 …… (176)
附录 7　胰岛素剂量调整计算表 …… (177)
附录 8　碳水化合物计数与血糖记录表 …… (178)

主要参考文献 …… (163)

第一章　糖尿病的诊断与综合治疗

第一节　糖尿病概述

食物提供的各种营养素需要在机体内不断地进行代谢，才能供给人体所需的能量和合成各种必需的成分，以完成各种生理功能。机体在对食物进行消化、吸收、氧化、供能、合成、分解、相互转化等复杂的生物化学过程中需要内分泌激素的参与，其中非常重要的激素之一就是胰岛素。由于各种原因引起胰岛素的分泌绝对不足或相对不足，就会导致糖代谢平衡失调，使血中的葡萄糖即血糖浓度上升，出现尿糖，这就是糖尿病。糖尿病是以持续高血糖为其基本生化特征的一种综合病症。糖尿病的主要临床症状有多饮、多食、多尿、体重减少，即“三多一少”症状。

各种原因造成胰岛素供应不足或胰岛素在靶细胞不能发挥正常的生理作用，使体内糖、蛋白质及脂肪代谢发生紊乱，就发生了糖尿病。随着糖尿病患病时间的延长，身体内的代谢紊乱如得不到很好的控制，血糖长期过高就会对全身各脏器及细胞产生“毒性”，可导致眼、肾、神经、血管和心脏等组织、器官的慢性并发症，以致最终引起失明、下肢坏疽、尿毒症、脑中风或心肌梗死等。

糖尿病是一种常见病，随着生活水平的提高，糖尿病的发病率逐年增加。发达国家糖尿病的患病率已高达 5%～10%，我国的患病率已达 3%。糖尿病是继心脑血管疾病和肿瘤之后威胁人类健康的第三大杀手，但在早期阶段由于症状不明显，往往不能引起病人的重视，以致高血糖状态长期存在，出现心、脑、肾、眼、神经等多种大、微血管病变，生活质量严重下降，甚至危及生命。

糖尿病是一种长期的慢性疾病，目前的医疗技术并不能根治。一旦诊断患有糖尿病，许多病人会整日生活在忧虑、恐惧和悲伤之中，不知如何是好。虽然糖尿病目前尚不能根治，但是只要对这种疾病有更多的了解，掌握必要的知识，采取有效的治疗措施，是完全可以控制的。因此如何控制病情不再恶化，减少并发症的产生，进而改善症状延长生命，已成为治疗糖尿病的重点。更为重要的是，糖尿病病人必须学习如何生活。事实上，只要能遵照医生的治疗方案，做到妥善而良好地控制病情，糖尿病病人也能和正常人一样享受正常的生活，保持身体健康，延年益寿。

第二节　糖尿病主要分类

不同的糖尿病病人胰岛素缺乏的原因并不相同，这是区分糖尿病类型的主要依据。按照 1998 年美国糖尿病学会(American Diabetic Association，ADA)制定的并在全世界范围内广泛使用的分类方法，将糖尿病分成四大类，即 1 型糖尿病、2 型糖尿病、特殊类型糖尿病和妊娠糖尿病。

一、1 型糖尿病

1 型糖尿病又称为胰岛素依赖性糖尿病(IDDM)，常见于儿童和年龄较轻的成年人。由于胰腺分泌胰岛素的 β 细胞被大量破坏，故胰岛素生成明显减少，病人必须依赖胰岛素治疗。患 1 型糖尿病的人终生需要依赖胰岛素，不会随年龄的增长而转变为 2 型糖尿病。同样 2 型糖尿病也不会转变为 1 型糖尿病。

二、2 型糖尿病

2 型糖尿病又称为非胰岛素依赖型糖尿病(NIDDM),常见于 40 岁以上的成年人,有时也见于超重的儿童。糖尿病病人中,有超过 90%的病人属于 2 型糖尿病。糖尿病家族史、肥胖、生活方式的"西方化"等为 2 型糖尿病的主要诱因。患 2 型糖尿病时,机体制造胰岛素是正常的,甚至在刚发病时胰岛素的产生量还有增高,但是机体对胰岛素的利用出现障碍,从而无法代谢糖。2 型糖尿病以胰岛素抵抗为主并伴有胰岛素相对不足。这类糖尿病病人一般不需要用胰岛素治疗,仅调整饮食并口服降糖药即可控制血糖。

诊断 2 型糖尿病时需化验血糖、糖化血红蛋白(HbA1c)和酮体。如果酮体阳性,则需要注射胰岛素。经过治疗后,如果酮体实验呈阴性,并且血糖和糖化血红蛋白水平减低并接近正常值,即可撤去胰岛素单服降糖药。

三、妊娠期糖尿病

妊娠期糖尿病一般在妊娠后期发生,占妊娠妇女的 2%～3%,发病与妊娠期进食过多以及胎盘分泌的激素抵抗胰岛素的作用有关。大部分病人分娩后可恢复正常。

四、特异型糖尿病

特异型糖尿病是指某些内分泌疾病、化学品、感染以及其他少见的免疫综合征所引起的糖尿病。国内非常少见。

第三节　糖尿病的症状与诊断标准

一、糖尿病的症状

糖尿病的进展较为缓慢,轻症者常无症状,随着病程的发展而症状逐渐加重。典型的临床症状简称为"三多一少",即多食、多饮、多尿和体重减轻。

1. 糖尿病典型症状

(1) 多尿　糖尿病病人因血糖过高,肾小球滤液中的葡萄糖不能完全被肾小管重吸收,以致形成渗透性利尿,故糖尿病人尿量增加,每日可达 3 000～6 000ml,甚至 10 000ml以上。当血糖浓度达到 8.9～10mmol/L 时,有大量葡萄糖经肾脏排出,尿糖化验呈阳性反应。当 24 小时尿中的排糖量等于或大于 20g 时就有明显的多尿症状。每日排尿 10 余次或数次。一般血糖越高,尿量也越多,从尿中排出的糖也就越多。糖尿病病人不仅白天多尿,夜尿也增多。小儿病人常有夜间遗尿。

(2) 多饮　烦渴多饮与多尿密切相关。由于多尿使体内丢失大量水分,造成机体脱水,血液浓缩和血渗透压升高而刺激口渴中枢,引起烦渴多饮。饮水量与尿量呈正比,尿量越多饮水量越多,糖尿病病人一般每日饮水量为 2～3 暖瓶,多者可超过 5 暖瓶。

(3) 多食　由于尿中失去大量葡萄糖,需从体外补充,加上体内葡萄糖利用障碍,引起饥饿反应,故出现多食。有的 2 型糖尿病病人食欲亢进,主要是由于葡萄糖不能被机体利用。葡萄糖是维持生命所需能量的主要来源,脑、心肌和骨骼肌等组织主要靠葡萄糖供能以维持功能和活动。胰岛素不足使组织对葡萄糖的利用减少,血葡萄糖虽升高而细胞处于半饥饿状态。多食的程度与血糖浓度和尿糖量呈正相关,即血糖越

高，尿糖越多，饥饿感越明显，吃得就越多。

（4）消瘦　约半数糖尿病病人出现体重下降。其特点是在食欲良好、体力活动未增加的情况下出现体重下降。体重下降的同时常伴有乏力，提示病情加重，需积极治疗。多尿使身体丢失大量水分，病人体重的下降也与失水有关。由于体内胰岛素不足，葡萄糖不能充分利用，使脂肪和蛋白质分解加速，结果体内碳水化合物、蛋白质及脂肪均大量消耗，使体重减轻或出现体型消瘦。病人的体重可在短时期内迅速下降达5～10kg。

“三多一少”是糖尿病的典型症状，但并不是所有糖尿病病人都具备所有这些症状。1型糖尿病病情重，症状多较为典型；2型糖尿病病情轻，多无症状或仅有其中的1～2项。

2. 糖尿病其他症状

（1）乏力　主要为肌无力。病人有疲乏无力感是糖尿病的较常见症状之一。不论是何种类型的糖尿病，大多数病人都有疲乏无力感，只不过1型糖尿病和重症2型糖尿病的乏力症状更明显。糖尿病病人的乏力症状是由于身体利用葡萄糖以产生的高能磷酸键（肌肉可以利用的能量）减少，肌肉的脂肪和蛋白质分解增加。乏力感加重常提示病情加重。

（2）皮肤易发生感染及瘙痒　有些糖尿病病人因反复发生皮肤感染和皮肤瘙痒而就诊，做体检时才发现血糖升高及尿糖而确诊为糖尿病。糖尿病病人皮肤组织的含糖量明显高于正常人，有利于细菌生长繁殖，再加上糖尿病病人的免疫力低及白细胞功能异常，皮肤容易感染。最常见的是长疖子、痈及毛囊炎；其次为汗腺炎；严重者可发生坏疽及蜂窝组织炎等。皮肤瘙痒可以是周身性的，也可以是局部性的，以女性外阴局部瘙痒症最为常见，尤其合并有白色念珠菌等真菌性阴道炎时瘙痒更为严重。这是由于高血糖对外阴部皮肤神经末梢的影响以及高尿糖对局部的刺激双重因素所致。男性可出现阴茎龟头炎及发生尿痛。控制高血糖、尿糖后，这些症状可以迅速缓解。

（3）餐前低血糖　在成年人2型糖尿病发病的早期，进餐3～4小时后，即午餐或晚餐前出现低血糖症，这是由于胰岛素的分泌延迟所致。正常人进食后很快分泌胰岛素，胰岛素分泌的高峰与血糖高峰相重叠，进食后的血糖在2小时之内基本恢复到空腹水平。而2型糖尿病病人胰岛素分泌高峰在进餐后1～2小时才出现，胰岛素高峰出现在血糖高峰之后。当血糖开始下降时，血浆中胰岛素水平仍然较高，使血糖继续下降而出现低血糖反应。低血糖反应的特点是明显乏力、颤抖、多汗、心悸及饥饿感。反应轻者常可自行缓解，较重者饥饿难忍甚至虚脱，须立即饮糖水或进食才能缓解。

（4）视力模糊　未经控制的糖尿病病人常感觉视力模糊，与高血糖引起眼晶状体渗透压的改变有关。糖尿病一旦得到良好控制，该症状也会逐步缓解。

（5）其他　糖尿病一些其他症状还有头晕、嗜睡或失眠、四肢腰背酸痛、皮肤干燥、月经不调、阳萎等。慢性高血糖可以伴有生长障碍，并且有发生某些感染性疾病的易感性。在多尿明显而饮水不足的情况下，病人可能出现脱水征。久病的病人可因营养障碍而继发性感染心脑血管、肾脏、眼部、神经、皮肤、关节肌肉等并发症而出现各种相应的体征。少部分病人可出现皮肤黄色瘤、皮肤胡萝卜素沉着症等。

很多病人在糖尿病早期症状不典型，如有以下情况需警惕糖尿病的发生，应及早到医院检查血糖。

（1）无原因的体重下降，特别在食欲增多而体重下降时更需注意；

(2) 妇女有外阴瘙痒者;
(3) 反复有泌尿系感染者;
(4) 反复出现皮肤疖肿及顽固性下肢溃疡者;
(5) 肺结核病人病情不易控制者;
(6) 有低血糖反应史;
(7) 有四肢感觉异常、麻木等末梢神经炎者;
(8) 年轻人患有白内障者;
(9) 年轻人患牙周炎,甚至牙齿松动、脱落者;
(10) 有生产巨婴儿、多次流产、死胎及畸形儿病史者;
(11) 年龄在 40 岁以上,特别肥胖者;
(12) 有糖尿病家族史者。

二、糖尿病诊断标准

根据美国糖尿病学会(ADA)制定的糖尿病诊断标准,血糖升高符合下列三个条件之一者即可初步诊断为糖尿病。

(1) 任何时间的血糖≥11.1 mmol/L(200 mg/dl),同时病人有"三多一少"等典型的糖尿病症状;
(2) 空腹血糖≥7.0 mmol/L(126 mg/dl);
(3) 在口服葡萄糖耐量试验(OGTT)中,服用 75g 葡萄糖后 2 小时静脉血浆葡萄糖浓度≥11.1mmol/L(200mg/dl)。

第四节 糖尿病病因

一、胰岛素缺乏

胰岛素可以使血糖进入机体的细胞,这样糖就可以在细胞内"燃烧"产生能量。细胞像一个火炉,燃烧燃料产生能量。我们的机体不停地需要能量来维持各种功能,如心脏跳动、肺呼吸等。体内的糖有两个来源:一个来源是"内源性"的,即肝脏产生的糖,或将机体内原先储存的糖释放到血液;另一个来源是"外源性"的,即我们每日所吃食物中的糖。正常人的胰腺可以产生胰岛素调控内源性和外源性的糖。也就是说,正常人吃含糖的食物,其血糖仍在正常范围内。

当患有 1 型糖尿病时,胰腺不能制造足够数量的胰岛素,血糖不能在机体的细胞内被燃烧,血糖升高到很高水平,并通过肾脏进入尿液,其结果就是糖尿病最常见的症状:尿频、烦渴、多食。儿童常无这种饥饿感。有时食欲会减低,酮体阳性会引起胃不适及呕吐。机体的细胞得不到糖,就燃烧自身的脂肪和蛋白质来产生能量,由此导致体重减轻。如果病人经常起夜,就没有深睡眠,从而引起行为改变。

胰岛素的另一个功能是控制机体产生内源性的糖。这种内源性的糖主要来源于肝脏,胰岛素水平太低时,机体会产生很多的内源性糖。因此,缺乏胰岛素时,血糖水平增高的原因有二:一是机体产生太多的内源性糖;二是糖(内源性产生的糖和外源性食物中的糖)不能进入细胞。

二、蜜月期

如前所述,1 型糖尿病病人不会转变成 2 型糖尿病,即 1 型糖尿病病人需要终生

注射胰岛素。但在其急性发病后的短时期内有一个病情相对稳定的“蜜月期”，通常在急性发作的 2～8 周内出现。蜜月期会持续数周至数年，但不是所有人都存在蜜月期。

蜜月期内，肝脏不产生内源性的糖，胰岛细胞仍产生大量的胰岛素。此时病人常常认为自己没有患糖尿病，机体不需要额外的胰岛素。临床研究表明，此时机体仍需要更多的胰岛素。对于初发病的糖尿病病人来说，此时若能早期明确诊断和及时进行正确有效的治疗，破坏的胰岛细胞可望得到部分修复，血糖则可控制，临床症状也会好转。保持这一“蜜月期”，使病情长期得到控制，是提高糖尿病人生活质量、防止慢性并发症和延长寿命的关键。

1 型糖尿病病人需要记住的最重要的原则是：必须每日注射胰岛素或口服降糖药。如果忘记注射胰岛素或口服降糖药，病情就会失控。

三、病因

我们知道患糖尿病并不像得感冒那样简单。我们也知道 1 型糖尿病并非是吃糖太多的缘故。虽然目前有关糖尿病的确切病因仍不清楚，但有 3 个十分重要的危险因素决定了一个人是非罹患糖尿病，即遗传因素、自我过敏（自免疫性）及环境损伤（如病毒性或化学性损伤）。

1. 遗传因素

糖尿病第一重要的病因可能就是遗传因素，就像我们遗传父母眼睛的颜色一样。有很多事实证明了遗传因素的作用。1 型糖尿病病人具有较为独特的细胞表型（HLA 型）。HLA 是白细胞表面的抗原。几乎所有 1 型糖尿病病人的 HLA 均为 DR3 或 DR4。53％的 1 型糖尿病病人具有一种 DR3 和一种 DR4，未患糖尿病的人中仅有 3％的人有 DR3/DR4 组合。拥有这种组合的人极易患糖尿病，如果其亲属患有糖尿病，则患病概率更高。目前已经知道有一些不同的基因可以保护人不患糖尿病。家中有一个孩子患有糖尿病，则其他孩子患糖尿病的可能性远远高于无家族史的孩子。糖尿病患儿的兄弟或姐妹患病概率为 5％。

对双胞胎的研究表明，糖尿病的病因并非完全取决于遗传因素。当双胞胎之一患糖尿病后，仅一半孪生患病。如果糖尿病完全由遗传因素决定，则双胞胎应全部患病。目前尚不完全明白遗传因素的作用。

2. 自我过敏（自免疫性）

1 型糖尿病的第二个病因是自我过敏或自免疫性。正常情况下，我们体内的免疫系统可以保护我们不生病。在患有 1 型糖尿病和其他自免疫性疾病如红斑性狼疮、关节炎及多发性硬化症时，我们的免疫系统则转而攻击我们自身。血液中可以找到这种过敏反应的证据。过敏反应主要针对产生胰岛素的胰腺胰岛细胞。大多数的盎格鲁裔、约半数的西班牙裔及非洲-美洲裔儿童患糖尿病时，体内可出现这种过敏反应，即体内出现胰岛细胞抗体（ICA）。我们现在知道，有些糖尿病病人在需要胰岛素之前的很多年里血液中就存在着这种抗体。其他的糖尿病抗体有 GAD 抗体、胰岛素自免疫抗体（IAA）和 ICA512 抗体等。糖尿病病人体内很容易检查到这些抗体。检查这些抗体有助于筛检糖尿病高危人群，从而预防糖尿病。1 型糖尿病发病后一年内，血液中的这些特异性抗体逐渐消失。2 型糖尿病病人体内没有这些特异性抗体，即使发病年龄低于 21 岁也如此。

3. 环境损伤(病毒性或化学性损伤)

环境因素是第三个重要的因素。环境因素可能是病毒,也可能是存在于我们所吃食物中的某些物质。这一因素可能是遗传因素与过敏反应之间发生作用的"桥梁"。糖尿病的易感性可以由遗传获得。这种易感性可以使一种病毒或一种蛋白质的一部分(肽)损伤胰岛细胞。受损伤的胰岛细胞部分被释放到血液,机体则产生胰岛细胞抗体,即发生过敏反应或自免疫反应。损伤的胰岛细胞吸引白细胞到达胰岛区域。这些被激活的白细胞可以释放很多炎症性化学物质,进一步损伤其他胰岛细胞。此后,任何可以激活白细胞的事件(如病毒感染、某些食物、应激反应等等)均可摧毁更多的胰岛细胞。我们现在知道大多数糖尿病病人并不是一下就患病的,病程的进展常常达数年之久。这很可能是多次的病毒感染或其他因素破坏和摧毁更多的胰岛细胞的过程。随着越来越多的胰岛细胞被摧毁,距离糖尿病的发病也就越来越近了。

四、2 型与 1 型糖尿病的区别

2 型糖尿病病人最初体内产生的胰岛素量正常或增高(1 型糖尿病胰岛素水平低或无),尽管存在正常数量或较高水平的胰岛素,但胰岛素不能发挥正常作用使血糖维持在理想范围内。2 型糖尿病后期胰岛素的产生量减低,出现这种情况是因为胰腺不能满足机体对胰岛素的较高需要。尽管如此,但仍是 2 型糖尿病。这两种糖尿病非常不同,一种类型不能转变为另外一种类型。

2 型糖尿病病人不存在胰岛细胞抗体(ICA),而 1 型糖尿病病人普遍存在 ICA。通常通过化验血液,很容易确定所患是何种类型的糖尿病。测定胰岛素、C 肽及 ICA 有助于明确诊断 1 型和 2 型糖尿病。

此外,在病因方面,2 型糖尿病的遗传危险性比 1 型糖尿病更强。大多数病人的父母和(或)祖父母也患有该病。若双胞胎中有一人患 2 型糖尿病,则另一孪生的患病概率为 80%(1 型糖尿病孪生发病概率为 35%～50%)。在 2 型糖尿病中,不同的家庭可能具有不同的遗传缺陷。与 1 型糖尿病不同,2 型糖尿病与 HLA 抗原系统无关。

大多数的 2 型糖尿病病人体重超重,且运动量小。患 2 型糖尿病的成年人中约有 20%的人体重不超重。这类病人常常具有遗传缺陷,引起胰岛素抵抗。体重超重及活动量小的人常出现胰岛素抵抗。胰岛素抵抗是指胰岛素不能像正常情况下那样使血糖进入到细胞内。在某些情况下,出现胰岛素抵抗时会伴有皮肤发黑,最常见的部位是颈部、腋窝和(或)肘部。通过减轻体重(减少能量的摄入、增加运动),胰岛素的敏感性又会恢复,变黑的皮肤也会减轻或消失。有时 2 型糖尿病病人的胰岛素水平很低,需要注射胰岛素。睡觉时给予长效胰岛素可以使清晨禁食血糖水平维持在理想范围内。

第五节　2 型糖尿病"预警"

近年来,我国糖尿病病人的数量正在以惊人的速度增多。从 20 世纪 80 年代初的不足 1%,上升至现在的 3%,其中,60 岁以上的人群中 5%以上为糖尿病病人。保守地估计我国 2 型糖尿病病人有 3000 万人以上,如果不加以有效的控制,我国将成为世界上糖尿病病人人数最多的国家。

2 型糖尿病常常是在常规体检时发现尿糖阳性而被诊断出来的,此时可能没有任何症状。2 型糖尿病病人尿量和液体摄入量不一定增加,但会出现体重减轻、疲劳感

增加。患其他疾病如深部皮肤感染或真菌感染时血糖水平和(或)酮体水平非常高。脚跟麻木、刺痛,表明长时间高血糖已损害神经。高血糖使眼睛的晶状体肿胀而使视力障碍(模糊、经常换眼镜等)。

化验检查时,如果血糖水平很高(如>200mg/dl 或>11.1mmol/L),则不需要做葡萄糖耐量试验即可初步诊断为糖尿病,糖化血红蛋白(HbA1c)试验可有增高。

典型的糖尿病症状为"三多一少",但是 50%以上的 2 型糖尿病病人常常无任何临床症状,仅在体检时偶尔发现;有些则是以不典型的临床症状就医时发现了糖尿病,包括乏力、反复感染、创口久治不愈、皮肤瘙痒尤其是女性外阴瘙痒、四肢皮肤感觉异常(如麻木、针刺样疼痛、蚁走感)、视力下降、性功能障碍等,故必须引起重视和警惕。

第六节　糖尿病的并发症

一、急性并发症

糖尿病的急性并发症有低血糖症、糖尿病酮症酸中毒、糖尿病非酮症高渗性昏迷、糖尿病乳酸性酸中毒。

1. 低血糖症

各种原因导致血糖浓度<2.5mmol/L(<45mg/dl),临床上出现相应症状者即为低血糖症。主要症状有虚汗、心悸、心跳加快、头晕、颤抖、饥饿、双腿无力或全身无力、紧张、焦虑、恐惧感、脸色苍白、怕冷、头疼、血压轻度升高,同时可能出现视力障碍、复视、听力减退、嗜睡、突然的性格行为改变等。严重者失去定向能力、言语含糊等,最后出现昏迷。昏迷 6 小时可造成脑组织损伤,甚至死亡。

发生低血糖症的主要原因是胰岛素或口服降糖药过量、食物摄取不足或推迟进食、运动量过大、酗酒等。

2. 糖尿病酮症酸中毒

糖尿病酮症酸中毒是胰岛素不足或胰高血糖素不适当升高引起的代谢紊乱,以高血糖、高血酮和代谢性酸中毒为主要表现的临床综合征,其主要症状为发病初期"三多一少"等临床症状加重。病人常感觉软弱、乏力、肌肉酸痛,进而出现恶心呕吐、上腹痛,呼吸加深加快、呼气中有烂苹果味,头昏、头痛、烦躁、反应迟钝,甚至嗜睡、昏迷等。临床脱水症状显著,严重者可出现心肾功能衰竭、休克、深度昏迷,抢救不及时可导致死亡。

常见的诱因是急性感染、胰岛素不适当减量或中断治疗、饮食不当(过量或不足、大量甜食、酗酒等)、胃肠疾病(呕吐、腹泻等)、手术、创伤、妊娠、分娩和精神刺激等,有时可无明显诱因。

3. 糖尿病非酮症高渗性昏迷

糖尿病非酮症高渗性昏迷又称糖尿病高渗性昏迷、高血糖脱水综合征。以严重高血糖而无明显酮症酸中毒、血浆渗透压升高、失水和意识障碍等为特征,多发于老年 2 型糖尿病病人,但不是所有病人均发生昏迷。

常见的诱因为感染、急性胃肠炎、胰腺炎、脑血管意外、严重肾脏疾患、血液或腹膜透析、水摄入不足、大量摄入含糖饮料等。许多药物也可成为诱因,包括糖皮质激素(尤其是肾移植病人)、利尿剂、免疫抑制剂、氯丙嗪等;大量输注葡萄糖、长期静脉内营养支持也可诱发或促进高渗性昏迷。

4. 糖尿病乳酸性酸中毒

糖尿病乳酸性酸中毒一般发生在体内缺氧时,体内乳酸增加,肾脏功能不健全,多余乳酸不能排出体外而发生中毒。多发于老年糖尿病病人,其临床表现为突然发生恶心或加重,呕吐、腹泻、肌肉酸痛、呼吸加深加快、意识不清、昏迷等。检查血乳酸浓度增高、血液 pH 值下降等。

二、糖尿病慢性并发症

1. 大血管并发症

(1) 冠心病　糖尿病病人发生无痛性心肌梗死、变异性心绞痛、猝死的发病率是非糖尿病病人的 4～5 倍。心脏病致死的病例中,糖尿病病人占 70%～80%。45 岁以下年轻人病死率是非糖尿病病人的 10～20 倍。

(2) 高血压　糖尿病病人高血压的发病率高于非糖尿病病人。糖尿病合并高血压的发病率是 30%～60%,在肥胖的 2 型糖尿病病人可达到 80%。高血压可进一步加重糖尿病病人的肾脏损害,血压升高,形成恶性循环。

(3) 脑血管病　糖尿病病人急性脑血管病的发病率是非糖尿病病人的 3 倍。多发性闭塞性血管病变、脑栓塞、继发性癫痫、脑软化、脑性痴呆等常见。

(4) 动脉粥样硬化症　糖尿病病人常发生动脉粥样硬化,引发下肢发凉、皮肤温度降低、动脉血管搏动减弱或消失;出现皮肤营养不良,严重者可导致肢体坏疽、截肢等严重后果。

2. 微血管病变

(1) 糖尿病性视网膜病变　该病是影响糖尿病病人生活质量最主要的并发症之一。糖尿病眼底病变发病率是非糖尿病病人的 25 倍。视网膜病变分为 6 期:1～3 期为单纯性视网膜病变期,如积极治疗,可以好转;4～6 期为增殖期,此期难以控制,不可逆转,是导致视力减退及失明的主要原因。1 型糖尿病病人患病 5 年后,该病的发病率为 5%;病程为 10 年者,发病率增加到 50%～60%;病程为 15 年者,则 80%的病人有不同程度的视网膜病变。2 型糖尿病病人视网膜病变的发病率与 1 型糖尿病病人大致相同。

(2) 糖尿病肾病　糖尿病肾病是威胁糖尿病病人的严重并发症。糖尿病肾病导致肾功能衰竭,发生尿毒症,是糖尿病病人死亡的主要原因。糖尿病肾病分为 5 期:1～2 期,一般化验检查不出来;3 期,又称早期肾病,积极治疗,可以恢复;4 期,又称临床肾病期;5 期,又称终末肾病期,可发生尿毒症。1 型糖尿病病人病程 15 年者,有 30%～40%的病人并发糖尿病肾病;2 型糖尿病病人的发病率＞25%。肾透析的病人中,糖尿病病人占 60%～80%。

(3) 糖尿病性神经病变　糖尿病性神经病变是最常见的并发症,90%以上的糖尿病病人合并有糖尿病性神经病变。其主要症状为:① 感觉障碍,如肢体疼痛、肢体麻木,有蚁走感、灼烧感等;② 运动障碍,如肌肉萎缩、腱反射减弱或消失等;③ 自主神经功能障碍,皮肤干燥、少汗、指甲或趾甲营养障碍;④ 颅神经病变,如神经性耳聋、眼球活动障碍等;⑤ 自主神经病变,食欲减退、腹泻或便秘、性功能障碍、尿失禁等;⑥ 心血管自主神经症状,如心跳过速、心肌梗死、下肢过冷等;⑦ 精神障碍,如焦虑、烦躁、情绪易波动、失眠、记忆功能减退等。

（4）糖尿病足　糖尿病足是多种因素引起的严重糖尿病并发症，糖尿病病人足部病变的发病率是非糖尿病人的 17 倍。截肢率是非糖尿病病人的 20～40 倍。

第七节　糖尿病的综合治疗

糖尿病的治疗应该是综合性的。根据中国自己的实践经验，我国专家提出“五驾马车”的治疗原则，即饮食治疗、运动治疗、药物治疗、糖尿病病情监测和糖尿病教育与心理治疗等五个方面。糖尿病病人只要按照这五个方面去做，就能获得良好的糖尿病控制，避免糖尿病各种急慢性并发症的发生和发展，享受健康人的生活。

所谓的“五驾马车”主要指的是糖尿病的治疗不是一个单一的治疗，而是一个综合的治疗。其中一项很重要的治疗措施就是病人教育，同样不可忽略。

一、饮食治疗

饮食治疗是治疗糖尿病的必要方法之一，不进行饮食控制的糖尿病治疗是无效的。任何声称糖尿病病人可以不限制饮食的说法都是不负责任的。每位糖尿病病人都应学会正确的饮食控制方法。

很多糖尿病病人在得知患有糖尿病时，就很认真地看病并按时吃药，一段时间以后再化验检查，却发现血糖值并没有降低多少，身体状况也没有多大的改善。这是为什么呢？因为这些病人没有真正地了解到，要控制好糖尿病，除了服用药物外，饮食及运动同样是非常重要的。作为一项必要的治疗措施到底该如何正确地吃才能达到控制疾病的目的呢？这需要有正确的认识，并花点时间好好学习。

1. 何谓糖尿病饮食

糖尿病病人必须终生进行饮食控制，合理的饮食控制是最基础和最重要的治疗手段。饮食应符合平衡膳食的合理要求，在控制总热量的前提下供给足够的各种营养素。合理的糖尿病饮食，对于青少年应能满足其生长发育的需要，对于成年人则应能满足其维持理想体重及体力活动的需要。病情较轻、无严重并发症，或年龄较大、身体肥胖而症状不明显者，可单纯用饮食控制治疗；而病情较重，有并发症或仅靠饮食不能控制者，则需要在饮食治疗的基础上酌情加用降糖药物或胰岛素治疗。

糖尿病饮食其实就是一种健康的、营养均衡的饮食。它是以一般的正常饮食为基础，将碳水化合物、脂肪、蛋白质三大营养素按照适当的比例分配到六大类基本食物中，并按比例分配在正餐及点心中，以达到血糖控制良好的一种治疗性饮食。

许多糖尿病病人由于不注意控制饮食，如吃得太多、太少、太油、太咸或饮酒过度等，会造成营养不均衡，自然血糖控制不佳，长期累积下来，很容易引起急慢性并发症，如眼睛、神经系统、心脏、血管、血压、肾脏等都受到影响，逐步恶化，危害健康，使生活质量下降，甚至威胁到生命。

做好饮食控制的第一步，就是向营养师或医生咨询，如何设计及调整符合自己病情的糖尿病饮食计划。由于血糖值会受所摄取食物的影响，故病人一定要知道如何摄取对自己最有利的饮食，必须由专业人员进行指导。很多病人不知道找营养师咨询，自己想当然地减食或禁食，或听信偏方不敢吃饭、吃水果和猪肉，只吃青菜、鱼、牛奶。像这些错误、危险的饮食方式，不但血糖不会降低，反而会造成营养不均衡，使身体遭受更大的损害。因此，糖尿病病人一定要在一发病时就向营养师咨询。营养师则会根据病人的病情、体型、生活方式、药物治疗方案、饮食习惯、营养需要量等与病人共同磋

商后,设计出适宜的均衡饮食。这种个性化设计的饮食可使儿童、青少年病人正常生长发育,使怀孕及哺乳期妇女顺利度过孕期及哺乳期,使成年病人能维持理想体重及良好的生活品质,维持血糖水平在理想范围内,从而避免或延缓并发症的发生。

做好饮食控制的第二步就是建立正确的饮食观念。当你接受过营养师的指导后,应该要建立起正确的饮食观念。那么,什么是糖尿病病人正确的饮食观呢?

(1)了解均衡营养的基本概念　很多病人虽然患病多年,但仍然无法将均衡营养的观念落实到日常的饮食中。均衡的营养就是合理、适量。合理的饮食是指六大类基本食物的搭配选择要合理,适量是指每日每餐选择各种食物的份量大小要合适。每一个糖尿病病人都应该知道自己每天各类食物的摄入份量。

(2)切实遵守饮食原则　目前,很多医学权威机构为糖尿病病人的饮食营养治疗提出了很多科学的建议,如定时定量进餐,少油、少糖、少盐,少吃精致及高胆固醇的食物,多选富含膳食纤维的食物,避免饮酒、维持理想体重等等,这些原则糖尿病病人均要严格遵守。

(3)限制油脂类的摄取量　糖尿病饮食一定要把握低脂原则才能控制好血糖及血脂水平。平时烹调方式应少用油煎、不用油炸,用植物油炒菜也要限量。多用炖、煮、烤、烧、蒸、拌等烹调方式。一般人常会忽视看不见的油脂,如隐藏在瘦肉类、豆制品、海产品中的油脂。牛奶及其制品中也含有数量可观的脂肪,也需计算食用量。坚果类如花生、瓜子、腰果、杏干、核桃等属于油脂类食物,脂肪含量极高,不可任意食用。

(4)外出及节假日饮食的选择　不论出外旅游或社交应酬,现代人常有许多外出饮食及节假日餐宴的机会,故糖尿病病人一定要懂得外出及节假日饮食的选择。

(5)学习食物交换法　每位糖尿病病人每天要从六大类食物中选择适当份数的食物,并正确地将其分配在各餐中。营养学上一般将营养成分类似的食物归为一大类,共有六大类食物,即主食类、蔬菜类、水果类、肉鱼豆蛋类、油脂类和奶类。目前,常用的有两种食物交换体系,即食物热量交换份系统和食物碳水化合物交换份系统。前者是以能量为交换单位,每一类食物含有相同的热量,即 80kcal;后者是以碳水化合物为交换单位,同类食物中每份食物的重量不同,但含有的碳水化合物数量相同,故同类食物彼此可以互换。只要正确认识六大类食物,就可以灵活选用,不必每天吃同样的食物。

(6)正确选购适宜食品　由于食品科技的进步,超市及便利商店非常普及,随时都能购买到现成的食品。糖尿病病人除了要有正确的饮食营养的观念之外,还应具备食品卫生、食品安全以及正确购买、贮存食品的常识。糖尿病病人尤其要重视食品外包装上的营养标示,其内容包括营养成分、生产日期、保存期限、材料内容、食用方法以及注意事项等,全部了解后方可判断出该食品是否适合自己。

做好饮食控制的第三步是了解何时需要调整饮食的内容与食物的份量。每个人的身体状况是会改变的,当生活方式、工作状况、活动量、生理状况等有所变化时,需要相应地调整饮食。糖尿病病人对此一定要有认识。如在妊娠、哺乳、患病、外出旅游、额外运动、有并发症、工作方式改变等情况时,病人一定要调整饮食,确保健康和生活质量不会受到影响。

2. 糖尿病饮食治疗的六个目标

美国糖尿病协会根据大量临床研究结果,提出糖尿病饮食治疗要达到以下 6 个目标:

（1）使食物摄入与胰岛素或口服降糖药及体力活动之间达到平衡，使血糖水平达到或尽可能接近正常水平；

（2）达到最适宜的血脂水平；

（3）提供适当的能量，使成人维持或达到合理的体重，对儿童和青少年则使之达到正常的生长发育速率；对孕期和哺乳期妇女或患消耗性疾病后恢复期的病人要有最适宜的营养；

（4）预防和治疗糖尿病的危险性并发症，如严重低血糖或血糖过高等；

（5）预防和治疗糖尿病的慢性并发症，如肾病、自主神经疾病、高血压、高血脂症和心血管疾病等；

（6）通过最适当的营养来改善整体健康。

3．糖尿病病人营养治疗建议与原则

美国糖尿病协会专为糖尿病病人的医学营养学治疗提出了最新的建议（详见后面章节）。该建议中的饮食一般原则如下：

（1）饮食计划因人而异，需考虑日常饮食习惯、活动状况、药物治疗方案等因素；

（2）控制体重；

（3）低热量饮食及减轻体重有助于改善血糖和长期代谢指标；

（4）减少脂肪摄取，特别是饱和脂肪酸；

（5）增加活动量；

（6）不要过多食用精制糖类制品，如糖果、含糖饮料等。含多糖类的淀粉性食物是较好的选择。熟悉等量碳水化合物的交换，可使食物选择更具有变化；

（7）多摄取含纤维素高的食物，如蔬菜、全谷类；

（8）糖尿病合并肾病的病人，需适量摄取含蛋白质丰富的食物，如鱼、肉、豆、蛋及奶类；

（9）少吃油炸、油煎及猪皮、鸡皮等含脂肪高的食物。烹调用油应使用植物油，少用动物油。避免高胆固醇食物；

（10）饮食应清淡，不可过咸。若有高血压及肾病的病人更需注意含钠食物的摄取量；

（11）认识含有甜味剂的低热量食品，以增加食物选择性；

（12）饮酒应适量，每次以不超过 2 份为宜；

（13）糖尿病病人若饮食适当，不需要额外补充维生素、矿物质及抗氧化物补充剂。

二、运动疗法

糖尿病病人的适度运动有助于降低血糖，增加胰岛素的敏感性，降低血脂，减轻体重，降低血压，改善血液的高凝状态，减少血栓形成，改善心肺功能，防治骨质疏松，放松紧张情绪。

1．糖尿病病人的运动原则

原则上糖尿病病人不宜参加激烈的比赛和剧烈的运动。因为剧烈的运动可使体内升高血糖的激素水平升高，从而使血糖升高。同时，过量的运动还可使脂肪分解产生酮体，导致酮症酸中毒。

运动的原则是循序渐进、持之以恒。最好选择羽毛球、乒乓球、保龄球、游泳、慢

跑、快走、骑车和登山等中等活动量的运动。也可选择家务劳动、步行购物、做广播操、打太极拳等较轻活动量的运动。总之,根据个人情况选择适合自己的运动,可将运动融入日常生活中,随时随地进行,不要作为一种额外的负担。

应在饭后 1 小时开始运动,因为此时血糖较高,不易出现低血糖。每周至少应坚持运动 3 次,每次运动持续时间为 30～60 分钟,包括运动前准备活动及运动后的恢复整理运动。运动过程中应感觉周身发热、出汗,但不要大汗淋漓。可用心率衡量运动强度。即心率=(200－年龄)×60%～70%,见表 1-1。

表 1-1　　成年糖尿病病人的运动强度

年龄(岁)	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	≥70
心率(次/min)	108～126	105～122	102～119	99～115	96～112	92～108	90～105

2. 糖尿病病人运动时的注意事项

(1) 运动前　① 全面体检,检查血糖、糖化血红蛋白、血压、心电图、眼底、肾功能、心功能及神经系统;② 与医生共同讨论目前的身体状况是否适合运动,确定运动量,选择运动方式;③ 选择合脚的运动鞋和袜,要注意鞋的密封性和透气性,既不能进入沙石之类的东西,又要保持通气;④ 运动场地的地面要平整,若在马路上进行运动,要注意安全,避免车流拥挤;不要在恶劣天气条件下运动,如酷暑天或凛冽的寒风中。

(2) 运动时　① 运动前先做 15 分钟热身运动,这样可以使肌肉组织先活动起来,避免拉伤;② 运动过程中注意心率变化,以及有无全身发热、出汗等感觉,以便了解运动量是否已经达到;同时,注意有无乏力、头晕、心慌、胸闷以及腿痛等不适感,一旦发生,应立即停止运动;此外,运动过程中要注意饮水,因为做的是有氧运动,应随时补充水分以补充氧的消耗;③ 运动结束时,最好做 10 分钟左右的恢复整理活动,不要突然停止运动。

(3) 其他　① 定时定量,运动时间相对固定,每次均在饭后 1 小时进行,每周至少运动 3 次,运动强度相对固定,切忌运动量忽大忽小;② 监测血糖,因为运动使血糖降低,有可能出现低血糖,因此保证血糖相对稳定非常重要,有条件最好在运动前、后各测一次血糖;③ 随身携带糖果,如水果糖或糖尿病专用葡萄糖,当血糖较低时及时服下,避免低血糖的发生;④ 随身携带糖尿病卡,卡片上包括你的姓名、年龄、住址、电话,注明您是糖尿病病人,如果出现意外,别人怎样帮助你等等;⑤ 每天检查双脚,尤其是运动后要仔细检查,发现红肿、青紫、水疱和感染等,要及时处理;⑥ 运动中感觉不舒服时立即停止运动,原地休息,尽快到附近医院就诊。

(4) 不适宜运动者　① 病情控制不好,如血糖很高,或血糖波动明显的病人;② 有急性并发症,如急性感染、酮症酸中毒、高渗性昏迷;③ 有慢性并发症,如心肌缺血性疾病、心肾功能衰竭、严重视网膜病变、严重的下肢大血管病变、植物神经病变以及严重的高血压等。

三、药物治疗

糖尿病药物治疗包括口服降糖药如磺脲类、双胍类及胰岛素。

1. 常见口服降糖药

(1) 磺脲类　刺激胰岛细胞分泌胰岛素,适用于非肥胖病人,或和其他种类降糖

药合用。副作用主要为体重增加和低血糖，如糖适平、达美康、美吡哒、优降糖等。

（2）双胍类　促进糖在身体中的利用，抑制体内其他物质转化为糖，改善胰岛素抵抗，适用于非肥胖病人，或和其他种类降糖药合用。副作用为胃肠道反应和乳酸酸中毒，如二甲双胍。

（3）α-糖苷酶抑制剂　抑制淀粉在肠道的分解和吸收，可单用或和磺脲类、双胍类及胰岛素合用，副作用为腹胀和排气。基本上不吸收入血，所以对肝、肾功能基本无影响。代表药为拜唐苹（阿卡波糖，Acarbose），它是惟一经美国 FDA 批准的世界上第一个 α-糖苷酶抑制剂，可有效降低餐后及空腹血糖值和糖化血红蛋白，不刺激胰岛细胞分泌胰岛素。单独应用不引起低血糖，也不增加体重，保护胰腺功能，安全可靠。

2. 胰岛素治疗

胰岛素治疗主要用于 1 型糖尿病；也用于 2 型糖尿病病人经饮食控制与口服降糖药无效者，以及有严重并发症、严重感染、重大手术及妊娠分娩等，这些病人可能没有任何症状；对于那些难以分型的消瘦糖尿病病人，应将胰岛素作为一线治疗药物，用量根据病人的血糖水平由医生掌握使用。

四、糖尿病教育与心理治疗

糖尿病病人心理治疗的重点是改善病人的情绪状态，克服消极情绪反应，帮助病人合理地安排生活和遵从医嘱。心理治疗对糖尿病病人十分重要，常用的心理疗法如下。

（1）支持心理治疗　通过解释、说理、疏导、安慰等，进行支持性心理治疗，以帮助病人消除各种消极情绪反应；

（2）认知疗法　帮助病人了解糖尿病的基本知识，消除不适当的预测、误解和错误观念，提高治愈疾病的信心；

（3）行为疗法　某些行为疗法可以帮助病人遵从药物治疗和饮食控制计划，包括血糖自我监测、行为强化、行为塑造疗法等。

此外，糖尿病病人学习、了解糖尿病知识，懂得如何把治疗融入到日常生活中，怎样观察血糖、尿糖，如何控制饮食，何时应寻求医生的帮助等。充分的教育可促进糖尿病的良好控制。

五、糖尿病自我监测

糖尿病病人应密切监测并发症的发生。尽管 2 型糖尿病发生低血糖反应的频率较 1 型糖尿病少，但仍可能发生，常与磺脲类药物的使用有关。2 型糖尿病出现酮体也较 1 型糖尿病少，但患病时会出现。如果病人患有其他疾病并出现酮体时需要注射胰岛素。糖尿病病人应定期化验，检查血压是否升高和（或）血脂是否异常［胆固醇和（或）三酰甘油升高］。每年应做一次眼部检查及尿微球蛋白检查。有证据表明，血糖控制良好［每 3 个月检查一次糖化血红蛋白（HbA1c）］将有助于预防眼睛和（或）肾脏的损伤。

第二章　糖尿病营养学治疗原则

第一节　碳水化合物

一、碳水化合物的概念与分类

碳水化合物是由化学元素碳、氢和氧组成的一大类化合物。按其基本结构可分为单糖(如葡萄糖和果糖)、双糖(如蔗糖、麦芽糖、乳糖)和多糖。多糖包括能被吸收的淀粉、糖原和不能被消化吸收的纤维素与果胶等。单糖种类很多,依照碳的数目命名,有三碳糖、四碳糖、五碳糖、七碳糖等。单糖之间以共价键互相连结,形成种类众多的碳水化合物。

1. 葡萄糖

天然的葡萄糖是蜂蜜的成分之一,水果中也含有葡萄糖,各种双糖、寡糖及多糖分子中都或多或少含有葡萄糖分子。淀粉完全由葡萄糖所构成,食品加工技术可以利用玉米淀粉水解而生产葡萄糖。葡萄糖具有温和的甜味,广泛应用于食品加工。葡萄糖还可以添加在一些特殊营养配方、静脉注射营养液中,作为营养补充品。

葡萄糖是血液中最主要的碳水化合物,可作为细胞的能量来源以及许多代谢反应的原料,是脑细胞、神经细胞和红细胞最主要的能量分子。

2. 果糖

天然的果糖是蜂蜜的主要成分,这是蜂蜜甜味的主要来源。果糖也存在于水果之中。食品加工技术可以利用玉米淀粉制造出果糖糖浆,这是以果糖为主、混合有葡萄糖及一些双糖的混和物,食品加工中常作为甜味剂,广泛添加在饮料、甜点、糖果、果酱之中。蜂蜜含有 80%的糖分,其中葡萄糖与果糖大约各占一半。

3. 半乳糖

食物中几乎没有单独存在的半乳糖。半乳糖主要与葡萄糖结合形成乳糖。乳糖是母乳、牛乳等各种乳汁中最主要的碳水化合物成分。

4. 蔗糖

蔗糖由葡萄糖和果糖结合而成,是人类使用历史最悠久的天然甜味剂,蜂蜜、枫糖、蔬菜、水果的甜味都由它而来。食品工业利用甘蔗或甜菜制糖,精制的砂糖就是纯的蔗糖。砂糖产品有很多种,其结晶大小、精制程度、形态差异等各有不同。糖蜜是砂糖纯化后的副产品,红糖是包裹有糖蜜的蔗糖。

5. 乳糖

乳糖由葡萄糖和半乳糖结合而成,是乳汁中主要的碳水化合物,存在于各种乳汁及乳制品中。母乳中的乳糖浓度比牛乳高,因此,甜味比较强。

6. 麦芽糖

麦芽糖由两份葡萄糖结合而成,天然食物中含量很少,主要是淀粉消化或分解后的产物。唾液与小肠中的淀粉酶可以把淀粉分解成麦芽糖,当细细咀嚼米饭时可以感受到甜味。小麦芽中含有的酶可以分解淀粉,啤酒酿造过程中也会产生麦芽糖。食品

工业利用酶法或化学方法可以从淀粉制造麦芽糖，广泛用于食品加工。

7．寡聚糖

寡聚糖由3～10个单糖结合而成，存在于植物或微生物中，虽然含量不高，但是种类很多。例如大豆寡糖、果寡糖与乳寡糖等。棉籽糖为三糖，由葡萄糖、果糖和半乳糖结合而成。水苏糖为四糖，含有三份半乳糖和一份果糖。

寡糖分子内的化学键不能被人体的消化酶所分解，所以，不易消化。但是在大肠中可被微生物发酵，分解产生气体和小分子代谢产物。大量摄食易造成胀气、放屁、肠道不适等症状，这是大量食用豆类、花生、蚕豆等造成肠道不适的原因。

目前食品工业利用大豆抽提出寡糖制成饮料，也可以利用微生物或生物技术生产寡糖。常见的产品有果寡糖、乳寡糖、大豆寡糖等。寡糖的分子量不大，可以溶解在水中，略有甜味，常做成饮料，也有粉末状产品。食用过量时会有轻微腹泻的现象，但只要减少用量即可缓解症状。

8．淀粉

淀粉由葡萄糖结合而成，这是植物的种子、根、茎中储存的多糖，只存在于植物性食物中。淀粉是饮食中最主要的碳水化合物来源。

淀粉分为直链淀粉与支链淀粉两大类。一般植物中支链淀粉的比例较高，二者的含量影响食物的质地和口感。支链淀粉越多，黏性越强。淀粉通常很容易被消化，最终的产物是葡萄糖。不过，有一些淀粉因为特殊的构造而无法完全被消化，这类淀粉被称为“抗性淀粉”。

含有淀粉的食物包括：五谷类如米、小麦、大麦、燕麦、玉米、粟米等；豆类如豌豆、蔬菜豆类、各种干豆等；根茎类如红薯、芋头、马铃薯等。

9．糖原

糖原由葡萄糖结合而成，这是动物与人体内储存的碳水化合物，主要存在于肝脏和肌肉中。动物性食物不含淀粉，动物屠宰时，通常肌肉内的糖原会完全分解，只有肝、肾、心等内脏含有少量糖原，在饮食中并不重要。

糖原的构造类似于支链淀粉，在葡萄糖供应不足时可以被迅速分解以供利用。肝脏的肝糖原分解后可以维持稳定的血糖浓度。肌肉中的糖原可以增加肌肉的耐力，延长运动时间。体内糖原的总量约为200～500g，相当于800～2000kcal的能量，很容易用尽，而且不会长期贮存。

10．膳食纤维

（1）膳食纤维的概念与分类　膳食纤维又称为“非淀粉性多糖”，主要来自植物细胞壁与细胞间质所含的多糖成分。这些成分是维持植物细胞结构所必需的，但是在消化道中无法被人体的消化酶所分解。人工合成或制造的不消化多糖成分也归属于此类。木质素也是膳食纤维，但是它的化学组成不是碳水化合物。

常见的膳食纤维有纤维素和半纤维素、果胶、阿拉伯胶和瓜尔豆胶等植物的胶质或黏液成分，以及人工合成的多糖物质如聚糊精、抗性淀粉和木质素等。各种膳食纤维成分中所含有的单糖种类相当复杂，除了常见的三种单糖之外，还有甘露糖、木糖、核糖、阿拉伯胶糖等。

纤维素以葡萄糖为构造单位，是植物细胞壁的成分。虽然单糖成分与淀粉相同，但是葡萄糖分子间的化学键不同，因而不能被人体的消化酶分解，人体无法利用。

半纤维素为一类相当复杂的成分,构成的单糖种类也较复杂,而且形成许多支链。每种植物所含的半纤维素类型各不相同,在植物细胞壁上通常与纤维素共存。

果胶主要存在于水果中,维持水果的硬度。未成熟的水果中,果胶含量高,成熟后因果胶分解而变软。可以从果皮或果渣中提炼果胶。果胶在水溶液中具有凝结成胶体的能力,是做果冻的材料。此外,植物胶或黏质成分也属膳食纤维,具有凝胶能力,在食品加工上作为添加物,可以增加食物的黏稠度、润滑感及稳定性。

膳食纤维按其溶解性可以分为两类:① 水溶性膳食纤维,主要包括果胶、植物胶、半纤维素类等,其食物来源主要有木耳、柑橘、燕麦、燕麦麸、大麦、苹果、橙、梨、花椰菜、花菜、马铃薯、胡萝卜等;② 不溶性膳食纤维,包括纤维素、半纤维素、类木质素等,这类纤维的食物来源有糙米、全麦制品、米麸、小麦麸皮、燕麦、燕麦麸、大麦、坚果类、豆类、黄豆、花椰菜、绿花菜、马铃薯、胡萝卜、香蕉、苹果、橙、梨等。

(2) 膳食纤维的生理功能　膳食纤维不被人体消化吸收,其生理功能主要在消化道中发挥,对消化道的生理有重要的影响,也间接地影响到体内的代谢和免疫。膳食纤维可被大肠中的微生物分解利用,产物有氢气、二氧化碳、甲烷等气体及短链脂肪酸等。水溶性与不溶性的膳食纤维有着不同的功能。

水溶性膳食纤维的功能有:① 预防或治疗便秘,增加粪便量,具有保水作用,增加粪便柔软性,促进肠道蠕动;② 降低血胆固醇,吸附胆酸,增加胆盐的排泄;③ 预防或治疗憩室病、便秘或粪便太硬时,为了排便,大肠内的压力增大,使肠壁菲薄处特别是沿血管附近凸起而形成泡囊状,即是憩室。年龄越大憩室越多,但没有任何明显的症状,多半不被注意。但若食物残渣或粪便滞留其中,则不易排除,会助长微生物的滋生,产生酸和气体,导致发炎,即为憩室病。发炎时伴有腹痛、便秘或腹泻、消化不良等症状。重复发炎使受伤的肠壁增厚而造成阻塞,若发炎处粘着腹腔中其他器官造成瘘管和穿孔,会导致严重出血,有极大的危险性。

不溶性膳食纤维的功能有:① 控制血糖与血脂,增加黏稠性、减缓葡萄糖与胆固醇等营养素的吸收;② 增加饱足感,凝胶性质会减缓消化作用,延长食物在胃部停留的时间;③ 预防与治疗便秘,增加粪便量,具有吸水作用,增加粪便柔软性,促进肠道蠕动。

(3) 膳食纤维建议摄取量及摄取原则　每天 20～35g 膳食纤维就可以使排便顺畅,降低大肠癌的危险,并且能预防便秘、痔疮、憩室病等。摄取量再增高并没有额外的益处。提高膳食纤维摄取量时,若方法不当也会造成不适症状。

增加摄取量的同时,必须同时饮用大量水分。若水分不足,粪便会干硬,反而引起便秘。调整摄取量时,应该采取渐进的方式,摄取量突然增大,会增加肠道气体的产生量而引发胀气。膳食纤维不仅能与胆酸结合,也能与食物中的矿物质结合。超过建议量范围的摄入量会干扰矿物质营养素的吸收。

儿童与老人的胃纳量较小,摄取膳食纤维时,要注意不能降低其他食物的摄入量,否则会导致热量与营养素摄取不足。因此,这些人群不宜过量摄入。

二、碳水化合物的功能

碳水化合物是人体最主要的能量来源,每克碳水化合物在人体内可以产生 4kcal 的热能。虽然低于同样重量脂肪所产生的能量,但富含碳水化合物的食品的价格一般比较便宜,而且大量食用不会引起油腻感。更重要的是碳水化合物能够较快地释放出

能量，特别是葡萄糖能很快地被氧化供给能量，满足机体的需要。氧化的最终产物为二氧化碳和水。

（1）提供热量　脑、神经系统及红细胞所需要的能量主要由葡萄糖代谢提供。红细胞没有线粒体，无法利用脂肪。胎儿及胎盘的细胞也利用葡萄糖来提供热量。

（2）保护机体组织蛋白质　为了使脑与神经系统获得充足的葡萄糖，必需维持一定的血糖浓度，正常值约为每 100ml 血浆含有 70～150mg 葡萄糖。血糖降低时，若体内没有碳水化合物的储存，就会分解组织蛋白质代谢转化成葡萄糖以维持血糖和重要器官的功能。摄取充足的碳水化合物可以保护组织蛋白质免于分解消耗。

（3）避免酮症酸中毒　当体内葡萄糖不足时，许多细胞改用脂肪酸为主要能量来源。脂肪酸的氧化不完全，可产生大量的酮体，大量堆积对身体有不良影响。为了使脂肪酸充分利用，每天至少需要摄取 150g 碳水化合物。

（4）合成肝糖原储存　机体利用葡萄糖合成肝糖原，储存在肝脏和肌肉中。肝脏中的糖原可以帮助维持血糖的稳定。肌肉中的糖原主要供肌肉活动之用，运动员增加肌肉的糖原量可以延长耐力。

（5）膳食纤维有保健功效　可预防或治疗便秘、憩室病等消化道症状，有益于消化道的健康。调节脂肪与碳水化合物的吸收，有助于血糖控制及降低血胆固醇水平。

（6）其他生理生化作用　构成肝脏解毒系统、结缔组织成分、遗传物质 DNA、RNA 成分、乳糖帮助钙吸收等。

（7）增强食品风味　各种碳水化合物成分以及碳水化合物所产生的反应可以提供食品甜味、风味与质感。例如，勾芡用的黏稠剂是玉米淀粉等。

三、碳水化合物的消化吸收

膳食中的碳水化合物主要是淀粉，此外，还包括少量双糖。淀粉首先受到唾液中淀粉酶的作用，然后在十二指肠内受到胰淀粉酶的作用分解为麦芽糖。胰淀粉酶的活力非常强，能在 30 分钟内将相当于本身重量 2 万倍的淀粉分解为麦芽糖。双糖的水解在肠细胞中进行，当麦芽糖、乳糖和蔗糖等与肠黏膜细胞的刷状缘接触时，立即被水解为单糖。水解后的单糖可在小肠上部吸收，但吸收速率各不相同。若以葡萄糖的吸收速率为 100，则半乳糖为 110，果糖为 43，甘露糖为 19，木醇糖为 15，阿拉伯糖为 9。这些糖类的吸收均为主动转运过程，由肠黏膜细胞刷状缘上特异的载体蛋白选择性地将其运入细胞再入血液。单糖进入小肠细胞，进入微血管运送。先由肝门静脉输送至肝脏，再运送至外周组织进行代谢利用或储存。各种组织细胞可以利用葡萄糖制造三磷酸酰苷（ATP）能量，肝脏与肌肉合成糖原储存，脂肪组织合成脂肪储存，其他合成作用包括转化成核糖、氨基酸等，以构成遗传物质和组织成分。

四、膳食与血糖浓度之间的关系

（1）血糖变化　血糖是指血浆中的葡萄糖。未进食时，正常浓度大约在 50～100mg/L；进餐后血糖上升，正常浓度不超过 170mg/L。若低于 50mg/L，则脑组织无法获得足够的葡萄糖，高于 170mg/L 则超过肾脏的负荷而使葡萄糖在尿液中流失。所以无论进食与否，都必须维持血糖浓度在正常范围之内，避免过低或过高的现象。

（2）胰岛素与胰高血糖素的作用　血糖的恒定控制是指维持血糖浓度稳定，避免

过高或过低,主要是由胰脏所分泌的激素负责调节。可以使血糖降低的激素只有一种,即胰岛素。血糖升高时,胰岛素帮助细胞吸收血液中的葡萄糖代谢利用,从而避免血糖过高。胰岛素失去作用,则血糖失控,导致糖尿病。血糖降低时,可以使它升高的激素有许多种,例如胰高血糖素、肾上腺素等。

进餐后血糖上升,刺激胰岛素分泌而帮助细胞吸收血糖,并使血糖浓度降低。未进餐时,没有由食物而来的糖分,血糖因细胞利用而下降,此时低血糖刺激胰高血糖素分泌,使肝脏的肝糖原分解生成葡萄糖,释放进入血液,以免血糖过低。

五、血糖生成指数

食物的组成及其物理性质会影响血糖浓度的变化速率。单糖无须消化就可吸收,双糖的消化步骤很简短,因此,食物中的葡萄糖和双糖都会使血糖快速升高。多糖需要较长的消化时间,膳食纤维则可以延缓碳水化合物的吸收,因此,有助于延缓血糖上升。食物在胃中停留时间越长、抗性淀粉的消化性较差、可溶性膳食纤维减缓吸收、不溶性纤维缩短食物在肠道停留的时间等等因素都有助于延缓血糖的上升。液体或稀薄食物所含的糖分吸收迅速,固态或黏稠的食物所含的糖分吸收较慢。

1. 血糖生成指数的定义

血糖生成指数(Glycemic Index,GI)是指食用含有 50g 碳水化合物的食物产生的血糖曲线下的面积与含等量碳水化合物的标准食物所产生的血糖曲线下面积之比值。影响血糖上升的因素有食物中的纤维含量、蔬菜水果的成熟度、食物的油脂含量与酸度、淀粉颗粒的性质以及食物的物理性状等。一般来说,不成熟的蔬菜水果,含纤维或油脂较多、酸度较高以及颗粒较粗的食物,其血糖生成指数比较低。

血糖生成指数高的食物容易使血糖上升较快且较高,因此可以作为糖尿病病人选则食物时的参考,不过并不是绝对的标准。例如冰淇淋的血糖生成指数比土司面包或米饭还低,这是因为冰淇淋中的油脂含量高,但并不表示前者更有益于健康。除了血糖生成指数之外,还需要考虑营养素的组成与食物的性状。市场上有各种各样控制体重的商品饮食,这些产品或强调低脂高糖,或是低糖高蛋白,但是,碳水化合物含量过高或过低都未必有效。

按照血糖生成指数可以对食物进行分类,按照国际惯例,将 GI<55 的食物称为低 GI 食物,将 GI>70 的食物称为高 GI 食物,二者之间为中 GI 食物。表 2-1 为常见食物的血糖生成指数。

表 2-1　　常见食物的血糖生成指数

食品名称	GI 值	食品名称	GI 值	食品名称	GI 值
小米粥	61.5	大豆	18.0	老年奶粉	40.8
大米粥	69.4	五香豆	16.9	低脂奶粉	11.9
大米饭	80.2	蚕豆	79.0	降糖奶粉	26.0
爆玉米花	55.0	豆腐干	23.7	酸奶	83.0

续表

食品名称	GI值	食品名称	GI值	食品名称	GI值
桂格燕麦片	83.0	炖鲜豆腐	31.9	一般酸乳酪	36.0
匹萨饼	60.0	四季豆	27.0	全脂牛奶	27.0
烙饼	79.6	绿豆	27.2	脱脂牛奶	32.0
含水果干的小麦面包	47.0	鲜土豆	62.0	牛奶(加糖和巧克力)	34.0
50%大麦粒面包	46.0	红薯	54.0	冰淇淋	61.0
混合谷物面包	45.0	土豆粉条	13.6	鲜桃	28.0
法国棍子面包	95.0	土豆泥	73.0	生香蕉	30.0
全麦粉面包	69.0	藕粉	32.6	熟香蕉	52.0
玉米片	73.0	山药	51.0	干杏	31.0
玉米面粥	50.9	胡萝卜	71.0	梨	36.0
油条	74.9	蒸芋头	47.9	苹果	36.0
汉堡包	61.0	南瓜	75.0	柑子	43.0
面条	81.0	油炸土豆片	75.0	西瓜	72.0
糯米饭	87.0	豌豆粉丝汤	31.6	葡萄	43.0

资料来源:蒋一方.低血糖生成指数.食品与健康

六、正常人碳水化合物的供给量与来源

我国居民的膳食结构是以植物性食物为主,一般碳水化合物的供给量很充足。碳水化合物的需要量根据体力活动情况和总能量的水平而定。目前,世界各国碳水化合物供给量各不相同。根据我国居民的身体素质、食物种类和生活习惯等来分析,成年人每天供给碳水化合物400～500g,占全天总能量的60%～70%,即可满足需要。供给比例不得小于50%。按体重算,每人每日每千克体重供给碳水化合物4～6g。

碳水化合物的主要食物来源有谷类、薯类、根茎类蔬菜和豆类等。水果也含有数量可观的碳水化合物。另外有食糖,主要是蔗糖。蔗糖等纯糖摄入后吸收迅速,易于以脂肪形式储存,一般认为纯糖的摄入量不宜过多,成人以25g/d为限。

七、正常人群膳食碳水化合物的摄取原则

(1) 每天的饮食至少应包含150g碳水化合物。这是为了提供脑与神经细胞所需要的葡萄糖,维持细胞中线粒体的呼吸作用,避免酮症酸中毒。

(2) 碳水化合物所提供的能量最好占总能量的 58%～68%。举例而言,如果一天所需的能量是 2 000kcal,来自碳水化合物的热量大约是 1 200～1 400kcal,相当于 300～350g的碳水化合物。

(3) 三餐主食宜多选用聚合碳水化合物丰富的食物,如五谷类、根茎类、豆类、蔬菜类和水果类等。

(4) 限制简单糖类的摄取。蔬菜、水果和牛奶等都含有天然的简单糖类,可以增添食物的风味,并不需要特别限制。但是,加工的食品为了增加美味,经常添加额外的糖分。根据美国膳食指南的建议,单糖的摄取量并不是固定的比例,而需视摄取总能量而定:能量摄取低时,糖的摄取量较低;每天达 2 000kcal 以上时,糖类容许占总能量的 10%;若只摄取 1 500kcal 时,糖类则不宜超过 6%。瑞典和挪威建议不超过总能量的 10%,澳大利亚建议不超过总热量的 12%。目前,我国除了少糖的原则之外,没有明确的比例建议,原则上以不超过总能量的 10%为宜。

(5) 选用含膳食纤维的食物。膳食纤维以来自天然食物的为佳,因为其组成成分具有多样性,如糙米、胚芽米、全麦面包和谷类制品、豆类、蔬菜、水果等。哈佛大学公共卫生学院的研究证明,膳食纤维可以降低心脏病的发病率。选用谷类膳食纤维,避免血糖生成指数高的食物,可以减少患糖尿病的危险性;不溶性纤维可以预防憩室病;小麦麸或燕麦麸,加上充足的饮水,预防便秘的效果比蔬菜水果还要好。

八、碳水化合物与糖尿病

1. 碳水化合物的数量比种类更重要

碳水化合物的来源和数量均影响血糖和胰岛素的反应。在谈及食物中常见的碳水化合物时,我们常会说到糖、淀粉和膳食纤维等词。美国糖尿病协会"糖尿病营养学治疗指南"认为,"简单糖"、"复合碳水化合物"及"速效碳水化合物"等词的定义很模糊,应避免使用。加拿大糖尿病协会(CDA)的"糖尿病营养治疗指南",也认为不要用"简单"和"复合"等词对碳水化合物进行分类,因为这种分类方法对确定碳水化合物的影响并无帮助。

对健康人及有患 2 型糖尿病危险的人进行的研究表明,糖尿病病人的饮食中应包括碳水化合物,尤其是从全谷类食物、水果、蔬菜和低脂牛奶中摄入的碳水化合物。事实上,摄入食物后,有很多因素影响血糖的变化:① 碳水化合物的摄入数量;② 糖的种类(葡萄糖、果糖、蔗糖、乳糖);③ 淀粉的特性(直链淀粉、支链淀粉、抗性淀粉);④ 烹调加工方法(淀粉糊化的程度、颗粒大小、细胞结构形式);⑤ 食物的形态以及同时进食的其他食物成分;⑥ 脂肪以及其他能延缓消化的天然成分,如果胶、植酸、单宁、淀粉-蛋白质复合物、淀粉-脂类复合物等等。空腹血糖水平、糖耐量异常的程度等也是影响进食及血糖变化的因素。

但是,如果 1 型或 2 型糖尿病病人摄入的碳水化合物数量相同,则摄入淀粉与摄入蔗糖后的血糖变化差别不大。因此,美国糖尿病协会的指南认为,糖尿病病人的正餐和点心中碳水化合物数量要比碳水化合物的来源或种类更为重要。

对 1 型糖尿病病人的研究表明,进食正餐中含有的碳水化合物数量引起的血糖变化与餐前胰岛素剂量显著相关。因此,美国糖尿病协会认为应根据正餐中碳水化合物的数量来调整餐前胰岛素剂量。对于使用固定剂量胰岛素的病人来说,保持每天的碳水化合物摄入数量相同是非常重要的。

对于通过饮食减重的2型糖尿病病人来说，如果以单不饱和脂肪酸替代膳食中的碳水化合物，这样的饮食虽然可以减低餐后血糖和三酰甘油血症，但是，增加脂肪的摄入反而使体重增加。因此，美国糖尿病协会认为应根据病人的具体情况如营养评价、化验检查及治疗目标来确定饮食中碳水化合物和单不饱和脂肪所占的比例。

2．血糖生成指数在糖尿病治疗中的作用

使用血糖生成指数(GI)低的食物如全谷类、豆类、大麦等有助于改善血糖控制，并能增加碳水化合物的摄入量，而血清三酰甘油不会升高。目前，血糖生成指数在糖尿病治疗中的作用尚有争议。美国糖尿病协会认为，尽管低血糖生成指数的饮食可以减低餐后血糖，但对于糖尿病病人来说，要学会长期控制饮食中的血糖生成指数并达到控制血糖的目的是很困难的。到目前为止，在对1型糖尿病病人食用低血糖生成指数饮食与高血糖生成指数饮食12天至6周的对照研究中发现，低血糖生成指数饮食并没有令人信服的降血糖作用。对2型糖尿病病人进行的低血糖生成指数饮食和高血糖生成指数饮食的对照研究(2～12周)表明，HbA1c、果糖胺或胰岛素水平并没有持续改善。低血糖生成指数饮食与高血糖生成指数饮食对血脂影响的比较研究，其结果也不一致。因此，美国糖尿病协会并不认为血糖生成指数在糖尿病治疗中具有作用。但是欧洲糖尿病研究协会糖尿病营养研究组及世界卫生组织(WHO)均推荐糖尿病病人使用血糖生成指数。

3．膳食纤维

研究表明，每日从燕麦、大麦、干豆类或纯纤维来源(如果胶和瓜尔胶等)摄入可溶性纤维5～10g，可以使血清胆固醇减低5%～10%。可溶性纤维可以降低血糖，并能改善血糖控制。但研究发现，食物中的不溶性纤维的含量与该食物的血糖生成指数更相关。流行病学的研究也证明，摄入谷类食物中的不溶性纤维可使患冠心病和2型糖尿病的危险性减低，每增加10g可使患这两种疾病的危险性减低30%。因此，加拿大糖尿病协会建议所有人群包括糖尿病病人应从各种食物中增加膳食纤维的摄入量。

美国糖尿病协会鼓励糖尿病病人同普通人群一样选择含有膳食纤维的食物，如全谷类、水果和蔬菜，因为这些食物可以提供维生素、矿物质、纤维及其他对健康有益的物质。较早的研究表明，大量摄入膳食纤维可以改善1型糖尿病病人的血糖。最近的研究发现，大量摄入膳食纤维可以改善2型糖尿病病人的血糖控制、高胰岛素血症及血脂水平。但大多数人能否接受如此大量膳食纤维对肠道的副作用尚不清楚。

4．甜味剂

在过去，营养师给糖尿病病人最主要的营养学建议就是不要吃糖。但是，现在的研究已经非常明确地表明，对于糖尿病病人来说，糖是可以接受的健康饮食的一部分，尤其是来自水果、蔬菜和乳制品中的糖。多项研究发现1型或2型糖尿病病人每日精制食糖的摄入量占到每日总能量需要量的10%也不会影响血糖控制。

不同的含糖食物在营养学价值和生理学作用方面相差很大，例如蔗糖和果汁对血糖的影响差别不大，但含有的纤维素和矿物质数量则大不相同。吃水果和果汁后血糖峰值要比吃白面包后略早一点出现，但血糖水平降落也快，因此水果和果汁的血糖生成指数较面包低。由于精制的蔗糖所产生的血糖反应要比许多精制的淀粉低，因此一些甜的早餐谷类食品产生的血糖和胰岛素反应较不甜的谷类食品低。因此，加拿大糖尿病协会认为，糖尿病病人不必避免摄入含单糖的食物。

一般来说,纯果糖、蔗糖或高果糖玉米糖浆的摄入量不要超过总能量的10%。因为有证据表明,对于某些易感个体来说,超过10%会使血清三酰甘油水平增高和(或)胆固醇增高。

现有的临床研究表明,膳食蔗糖使血糖增高的程度并不比等热量的淀粉大,因此,美国糖尿病协会认为若从加重高血糖症的角度来看,糖尿病病人并不需要限制摄入蔗糖及含蔗糖的食物。如果要在食物及饮食计划中加入蔗糖,则应相应减少食物及饮食计划中的其他碳水化合物的数量,并相应调整胰岛素或其他降糖药物的剂量。此外,也应考虑与蔗糖一起摄入的营养素如脂肪。

糖尿病病人若以果糖替代膳食中的蔗糖或淀粉,则摄入果糖后餐后血糖减低,但是摄入果糖对血脂有不利的影响。因此,建议不要用果糖作为甜味剂,但是,美国糖尿病协会认为糖尿病病人没有理由要避免摄入水果、蔬菜和其他食物中天然存在的果糖。

糖醇产生的餐后血糖反应比果糖、蔗糖或葡萄糖低,而且可利用的能量价值也较低。但是,尚无证据证明一顿正餐或一天摄入的糖醇数量可以显著减低总能量的摄入或改善远期的血糖控制。使用糖醇较为安全,但能引起腹泻,尤其是儿童。

很多糖尿病病人因喜欢甜食而一直无法将血糖控制好。美国食品与药品管理局(FDA)批准了4种非营养性甜味剂:糖精、阿斯巴甜、安赛甜和甜蜜素。这些甜味剂在上市前均进行了极为严格的审查和实验。FDA认为公众包括糖尿病病人和孕妇摄入这些甜味剂是安全的。营养性甜味剂与非营养性甜味剂的比较见表2-2、表2-3。

表2-2　　营养性代糖甜度及热量的比较

甜味剂	甜味	热量(kcal/g)	经常含有的食物
蔗糖	1.0	4	一般砂糖、冰糖、汽水、果汁、冰淇淋、点心(如蛋糕、小西点、布丁等)
山梨醇	0.5	3	口香糖、果酱、市售无糖食品或低热量食品
甘露醇	0.7	2	无糖糖果、果酱
木糖醇	0.9	1	口香糖、糖果、清凉薄荷糖

5. 抗性淀粉

含有天然抗性淀粉的食物(玉米淀粉)或加工后含有较多抗性淀粉的食物(高支链玉米淀粉)可以改善餐后血糖反应、预防低血糖症、减低高血糖症。食物中的抗性淀粉是不同食物具有不同血糖生成指数的原因。但是,到目前为止,尚无糖尿病病人长期使用抗性淀粉的研究报道。

综上所述,美国糖尿病协会建议:

(1)糖尿病病人的健康饮食中应包括全谷类、水果、蔬菜和低脂牛奶等含有碳水化合物的食物;

(2)就碳水化合物对血糖的影响来说,正餐或点心中的碳水化合物总数量比碳水化合物的来源或种类更重要;

(3)由于蔗糖使血糖升高的程度并不比等热卡的淀粉高。糖尿病病人不必限制

摄入蔗糖及含蔗糖的食物。但是应相应减少其他碳水化合物的数量，并给予相应数量的胰岛素或其他降糖药；

（4）按照 FDA 推荐的可接受的每日摄入量摄入非营养性甜味剂是安全的；

（5）接受胰岛素强化治疗的病人应根据正餐和点心中碳水化合物数量调整餐前胰岛素剂量；

（6）虽然使用低血糖生成指数的食物可以降低餐后血糖，但尚无足够的证据推荐糖尿病病人选择食物及制订饮食计划时使用低血糖生成指数饮食作为治疗原则；

（7）鼓励糖尿病病人像一般人群一样摄入膳食纤维。但是，尚无理由推荐糖尿病病人膳食纤维的摄入量要高于普通人群；

（8）每日接受固定剂量胰岛素治疗的病人应努力保持每日碳水化合物的摄入量大致相同。

表 2-3　　非营养性甜味剂的特性比较

非营养性甜味剂	特　　性	建　　议	安全剂量
糖精（Saccharin）	不含热量；甜度为蔗糖的 300 倍；动物实验发现有致癌性，但在人体未证实；食用后有苦味；不影响血糖；价格便宜	孕妇不宜食用；减重及糖尿病病人可酌量使用；不宜用于治疗低血糖	儿童每天＜500mg，成人每天＜1 000mg，因其甜度为蔗糖的 300 倍，一般不易有过量的情况
甜蜜素（Cyclamate）	不含热量；甜度为蔗糖的 30 倍；可能为癌促进剂；食用后有苦味；不影响血糖；价格便宜	孕妇不宜食用；减重及糖尿病病人可酌量使用；不宜用于治疗低血糖	每千克体重＜11mg
阿斯巴甜（Aspartame）	每克产生 4kcal 热量；甜度为蔗糖的 150～200 倍；目前认为无毒性；加热后甜味消失；使用于冷饮；不影响血糖；价格较贵	孕妇及苯丙酮尿症病人（PKU）不宜食用；减重及糖尿病病人可酌量使用；不宜用于治疗低血糖；甜度高用量少，可不计热量	一般使用于冷饮中，如可乐、汽水及糖果、低热量饮料约含阿斯巴甜 180mg，一般不易过量；每千克体重＜50mg
安赛甜（Acesulfame-K）	不含热量；甜度为蔗糖的 100～200 倍；不具毒性；食用后稍具苦味；不影响血糖；价格较贵	孕妇不宜食用；减重及糖尿病病人可酌量使用；不宜用于治疗低血糖	每千克体重＜15mg

九、糖尿病病人碳水化合物摄取原则

1. 美国糖尿病协会（ADA）的推荐

碳水化合物和单不饱和脂肪酸应占每日总能量的 60%～70%。但是，在确定饮

食中单不饱和脂肪酸的含量时,应考虑病人的血脂以及是否需要减轻体重等情况。

摄入蔗糖和含蔗糖的食物时,应相应减少其他碳水化合物的数量。

2. 加拿大糖尿病协会(CDA)的建议

(1) 碳水化合物应占每日总能量需要量的 50%～60%;

(2) 在制订膳食计划时应考虑碳水化合物的数量和种类;

(3) 饮食中包括低血糖生成指数的食物有助于最大程度地控制血糖;

(4) 天然的和精制的糖应作为糖尿病病人每日碳水化合物供给的一部分,也应是糖尿病健康饮食计划的一部分;

(5) 大多数糖尿病病人精制糖的摄入量最多占每日总能量需要量的 10%左右,在此范围内不会对血糖或血脂的控制有负面影响;

(6) 成年人每日膳食纤维总摄入量至少为 25～35g。建议儿童摄入量以 5g 为基础,每增加 1 岁,膳食纤维的摄入量增加 1g。

第二节　蛋白质

蛋白质和生命有着极其密切的关系,蛋白质是生命的物质基础,生命是蛋白质的运动形式。在人体各个器官、组织和体液内,蛋白质都是必不可少的成分,成年人体重的 16.3%是蛋白质。如果蛋白质长时间的摄入不足,正常代谢和生长发育便无法进行,轻者发生疾病,重者甚至可以导致死亡。

一、蛋白质的化学组成

蛋白质主要由碳、氢、氧、氮四种元素组成。蛋白质元素组成的最大特点是含有氮。有些蛋白质还含有硫、磷、铁等其他元素。上述这些元素按一定结构组成氨基酸。氨基酸是蛋白质的组成单位,自然界中的氨基酸有 20 多种,这 20 多种氨基酸以不同数目和不同顺序连接构成种类繁多、千差万别的蛋白质,发挥它们各自不同的生理功能。蛋白质的分子大小可相差几千倍,但它们含氮的百分率却相当恒定,各种蛋白质每 100g 中的氮含量大约都是 16g。这样,我们要测定某一种食物中的蛋白质含量可以首先测定其氮含量,再乘以 6.25(100÷16 = 6.25)即可得出该食物的蛋白质含量。

二、必需和非必需氨基酸

食物中的蛋白质必须经过胃肠道消化,分解成氨基酸才能被人体吸收利用,人体对蛋白质的需要实际就是对氨基酸的需要。吸收后的氨基酸只有在数量和种类上都能满足人体需要,身体才能利用它们合成自身的蛋白质。营养学上将氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸两类。

必需氨基酸指的是人体自身不能合成或合成速度不能满足人体需要,必须从食物中摄取的氨基酸。对成人来说,这类氨基酸有 8 种,包括赖氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、缬氨酸、色氨酸和苯丙氨酸。对婴儿来说,组氨酸也是必需氨基酸。

非必需氨基酸并不是说人体不需要这些氨基酸,而是说人体可以自身合成或由其他氨基酸转化而得到,不一定非从食物中直接摄取不可。这类氨基酸包括谷氨酸、丙氨酸、精氨酸、甘氨酸、天门冬氨酸、胱氨酸、脯氨酸、丝氨酸和酪氨酸等。有些非必需氨基酸如胱氨酸和酪氨酸等,如果供给充裕可以节省必需氨基酸中蛋氨酸和苯丙氨酸的需要量。

三、蛋白质的消化与吸收

食物蛋白质的主要功用在于供应人体所需的各种氨基酸，因此来自各种动植物食品的蛋白质都必须分解成氨基酸，才能被人体利用。

消化的目的是使长链的蛋白质肽链释放出它的构造原料氨基酸，然后由蛋白酶将其分解。为了使蛋白酶能够接近作用的部位，构造紧密的蛋白质分子要先变性，使肽链松散，以方便蛋白酶的分解。烹调中的加热处理、胃中的酸度都可以使蛋白质变性，因此不管熟食或生食如生鱼片，都可以顺利地进行消化。

蛋白质的消化从胃部开始，先经蛋白酶的作用将蛋白质肽键水解，形成较短的肽链。进入小肠后受胰脏分泌的消化液的作用，再继续分解成含有两个氨基酸的双肽与三个氨基酸的三肽及一些氨基酸产物。

双肽、三肽、氨基酸都可以被小肠细胞所吸收。小肠细胞内含有双肽酶与三肽酶，可将双肽与三肽完全分解成氨基酸，然后运送到微血管，经由肝门静脉送到肝脏，再供全身利用。

四、食物蛋白质的分类

营养学上根据食物蛋白质所含氨基酸的种类和数量将食物蛋白质分三类：

（1）完全蛋白质　这是一类优质蛋白质。它们所含的必需氨基酸种类齐全，数量充足，彼此比例适当。这一类蛋白质不但可以维持人体健康，还可以促进生长发育。奶、蛋、鱼、肉中的蛋白质都属于完全蛋白质。

（2）半完全蛋白质　这类蛋白质所含氨基酸虽然种类齐全，但其中某些氨基酸的数量不能满足人体的需要。它们可以维持生命，但不能促进生长发育。例如，小麦中的麦胶蛋白便是半完全蛋白质，含赖氨酸很少。食物中所含与人体所需相比有差距的某一种或某几种氨基酸被称为限制性氨基酸。谷类蛋白质中赖氨酸含量多半较少，则赖氨酸是限制性氨基酸。

（3）不完全蛋白质　这类蛋白质不能提供人体所需的全部必需氨基酸。不完全蛋白质既不能促进生长发育，也不能维持生命。例如，肉皮中的胶原蛋白便是不完全蛋白质。

五、蛋白质的生理功能

蛋白质在体内的多种生理功能可归纳为以下三个方面：

（1）构成和修补人体组织　蛋白质是构成细胞、组织和器官的主要材料。婴幼儿、儿童和青少年的生长发育都离不开蛋白质。即使成年人的身体组织也在不断地分解和合成进行更新。例如，小肠黏膜细胞每 1～2 天即更新一次，血液红细胞每 120 天更新一次，头发和指甲也在不断推陈出新。身体受伤后的修复也需要依靠蛋白质的补充。

（2）调节身体功能　体内新陈代谢过程中起催化作用的酶、调节生长和代谢的各种激素以及具有免疫功能的抗体都是由蛋白质构成的。此外，蛋白质对维持体内酸碱平衡和水分的正常分布也都有重要的作用。

（3）供给能量　虽然蛋白质的主要功能不是供给能量，但当食物中蛋白质的氨基酸组成和比例不符合人体的需要，或摄入蛋白质过多，超过身体合成蛋白质的需要时，

多余的食物蛋白质就会被当作能量来源氧化分解而释放出热能。此外,在正常代谢过程中,陈旧破损的组织和细胞中的蛋白质也会被分解释放出能量。每克蛋白质可产生16.7kJ(4kcal)热能。

六、蛋白质的互补作用

植物性蛋白质中各种氨基酸的含量和组成比例与人体需要相比总有些不足。由于各种植物性蛋白质的氨基酸含量和组成各不相同,因而可以通过植物性食物的互相搭配,取长补短,来使其接近人体需要,提高其营养价值。这种食物搭配的效果叫做蛋白质的互补作用。

在实际生活中,我们也常将多种食物混合食用。这样做不仅可以调整口感,还十分符合营养学的原则。例如,谷类食物蛋白质中赖氨酸的含量不足,蛋氨酸的含量较高,而豆类食物的蛋白质则恰好相反,混合食用时二者的不足都可以得到补偿。

七、正常人群的蛋白质供给量和来源

1. 蛋白质的供给量

蛋白质的供给量与食物蛋白质的质量有关。如果蛋白质主要来自奶、蛋等食品,则成年人不分男女均为每日每千克体重0.75g。中国人的膳食是以植物性食物为主,蛋白质的质量较差,供给量需要定为每日每千克体重1.0～1.2g。蛋白质供给量也可用占总能量摄入的百分比来表示。在能量摄入得到满足的情况下,由蛋白质提供的能量在成年人应占总能量的10%～12%,生长发育中的青少年则应占14%。

我国的营养学家根据多年的研究结果,按不同年龄、性别、劳动强度及生长发育需要,提出了每日每人蛋白质的供给量,具体如下:

(1) 新生婴儿蛋白质供给量　0～12个月婴儿的蛋白质供给量是根据婴儿喂养方式所决定的。母乳喂养的婴儿每千克体重供给2g蛋白质,牛乳喂养的婴儿每千克体重供给3.5g蛋白质,混合喂养的婴儿每千克体重供给4g蛋白质。这个时期婴儿体重增加很快,一定要保证蛋白质的供应。出生后的头几个月时间里,正是婴儿大脑细胞的增殖时期,缺乏蛋白质将影响婴儿的智力发育。

(2) 1岁以上婴儿及青少年蛋白质供给量　随着年龄的增加,按每千克体重计算,蛋白质供给量从1岁时的3.5g左右到17岁时为1.6g左右。

(3) 成年人蛋白质供给量　根据性别、劳动强度、年龄等不同,分别提出不同的供给量。由于孕妇必须满足母子二人的生理需要,特别是孕妇血容量、子宫、乳房的扩张,胎儿、胎盘的生长发育,需要增加蛋白质的供给量。在怀孕4～6个月时要在该孕妇原来基础上增加15g蛋白质的供给;怀孕7～9个月时,要在原基础上增加25g蛋白质的供给。乳母由于要保证奶的质量,每天要在原基础上再增加25g的蛋白质供给。劳动强度增大,出汗增加,可导致皮肤氮丢失增加。另外,由于劳动强度增加,热量供给就要增加,蛋白质产热应占总能量的12%～15%,因此,随着能量需要的增加,势必要增加蛋白质的供给量。一般相应增加5～10g。

(4) 应激状态下的蛋白质供给量　机体处于感染、发烧、手术、烧伤、创伤等应激情况下,机体蛋白质消耗增加,必须根据病情补充蛋白质的供给。一般应按每千克体重1.5～2.5g供给。

(5) 老年人的蛋白质供给量　老年人的蛋白质供给量可以适当降低,因为老年人

体力活动减少，热量消耗减少。另外由于老年人生理上的特点，消化功能降低，蛋白质的供给量也应适当降低。70岁以上的老年人可比年轻人降低5～10g。

2. 蛋白质的来源

膳食中蛋白质的来源不外乎是植物性食物和动物性食物。动物性食物蛋白质含量高、质量好，如奶、蛋、鱼、瘦肉等。植物性食物主要是谷类和豆类。大豆含有丰富的优质蛋白质；谷类是我们的主食，蛋白质含量居中（约10%），是我国居民食物蛋白质的主要来源。蔬菜水果等食物中的蛋白质含量很低，在蛋白质营养上的作用很小。

八、平衡膳食中营养素的构成及其相互关系

蛋白质、脂肪和碳水化合物在膳食中含量最多，它们在人体的代谢过程中表现出密切的关系，主要表现为碳水化合物和脂肪对蛋白质的“节约”作用。膳食中如果有足够的碳水化合物和脂肪，就可以减少蛋白质作为能量而消耗的部分，从而有助于蛋白质在体内的利用和贮留。如果膳食中蛋白质供给量不足，单纯提高碳水化合物和脂肪的供给量，也不能维持氮平衡。热能供给不足，未能达到机体最低需要量时，仅提高蛋白质的供给量，不仅会造成蛋白质的浪费，而且也不能有效地改善氮平衡。因此，只有蛋白质的供给量达到最低需要量以上时，提高碳水化合物和脂肪的供给量，才能发挥它们对蛋白质的“节约”作用；同样也只有在碳水化合物和脂肪的供给量达到最低需要量以上时，提高蛋白质的供给量才能使其充分发挥作用。

食物蛋白质中氨基酸构成应有适当的比例。平衡膳食中蛋白质含有人体必需的8种氨基酸，不仅种类齐全、数量充足、互相之间比例适当，而且还含有一定比例的非必需氨基酸。

膳食中的其他一些营养素，在代谢过程中也存在着相互影响的作用。有的可相互转变，如蛋白质中的色氨酸在尼克酸供给不足时，可以在体内转变成尼克酸，其转换比例为1/60；有的彼此之间有促进作用，如维生素D可以促进钙、磷的吸收代谢和利用，膳食中钙、磷比例适当才易于吸收和利用。一般成年人钙与磷的比例为1∶1.5，儿童为1∶1。

另外，维生素C能促进铁的吸收利用；碳水化合物代谢过程必须有维生素B_1的参与；维生素E有促进维生素A在肝内储存的作用，此外，维生素E又是一种抗氧化剂，可在肠内保护维生素A，使其免遭氧化破坏。

九、正常人群食物蛋白质的摄取原则

中国营养学会建议蛋白质摄取量以占每日总能量的12%～15%为宜。以男性每日摄取2 200kcal为例，蛋白质最多可占330kcal，相当于82g；如果女性每日摄取热量1 600kcal，蛋白质最多可有240kcal，相当于60g蛋白质。

常见的食物可提供蛋白质的量为一碗白米饭约5.6g，一个菠萝面包为5.4g，一杯牛奶为7.4g，一个鸡蛋约7g，一只大鸡腿为20g。

蛋白质的摄取量与蛋白质的质量有关，如果质量不高，摄取量就必须增加。善用蛋白质质量的互补原则，可以提升食物蛋白质的利用效率，素食者尤须善加利用。

以黄豆代替肉类，有助于血脂的控制，包括总胆固醇、LDL胆固醇、三酰甘油都会降低，从而降低心血管疾病的发生。因此，美国心脏学会特别建议在饮食中增加黄豆的摄取，也可以利用豆腐、豆浆等豆制品。黄豆除了蛋白质的益处之外，还含有大豆异黄酮等保健成分，因此不建议采用浓缩或萃取的黄豆蛋白质。

十、蛋白质与糖尿病

目前,认为胰岛素缺乏症对蛋白质代谢异常的影响要比胰岛素抵抗对糖代谢的影响小,但研究发现,在2型糖尿病病人中,中等程度的高血糖症病人出现蛋白质代谢转换率增高的现象,这表明蛋白质的需要量增高。对以常规胰岛素治疗的1型糖尿病病人的短期代谢动力学研究发现,蛋白质的分解代谢增高,表明需要补充适量的蛋白质。

目前的研究报道认为,糖尿病肾病病人的膳食蛋白质摄入量与无肾病的糖尿病病人类似,但所有这些研究中,病人的蛋白质摄入量均在通常的摄入量范围内,极少超过总能量摄入量的20%。在通常范围内的蛋白质摄入量与糖尿病性肾病的发生无关联作用。目前尚不能确定长期蛋白质摄入量超出总能量的20%是否导致肾病,但谨慎起见,美国糖尿病学会认为蛋白质的摄入量最好不要超过每日总能量的20%。

对健康人和2型糖尿病病人进行的大量研究表明,由摄入的蛋白质转变的葡萄糖并不出现在一般的循环血中,因此,美国糖尿病学会认为蛋白质并不能使血糖浓度增高。此外,同时摄入碳水化合物和蛋白质后,血糖峰值出现的情况与单独摄入碳水化合物时相似,因而美国糖尿病学会认为蛋白质并不能延缓碳水化合物的吸收。对1型糖尿病病人的研究表明,发生低血糖症后,以碳水化合物单独治疗与以碳水化合物和蛋白质同时治疗,病人血糖峰值的出现时间及餐后的血糖回落速度等均相似。

目前有关蛋白质对能量摄入量、饱腹感及长期的减重效果等方面尚缺乏研究。糖尿病病人食用高蛋白低碳水化合物膳食的远期效果及安全性仍不清楚。

十一、糖尿病病人膳食蛋白质摄取原则

1. 美国糖尿病协会(ADA)的建议

(1) 虽然蛋白质也像碳水化合物一样是胰岛素刺激因子,但控制良好的2型糖尿病病人摄入蛋白质并不使血糖浓度增高。

(2) 对于糖尿病病人,尤其是血糖控制不好的病人来说,蛋白质的需要量要比每日膳食推荐量(RDA)高,但不要超过总能量的20%。

(3) 对于没有肾病并发症的糖尿病病人来说,没有证据表明其膳食蛋白质摄入量占总能量的15%~20%需要改变。

(4) 尚不清楚高蛋白、低碳水化合物膳食对糖尿病控制远期效果的影响。虽然这种膳食可以在短期内使体重减轻,但尚无证据表明这种膳食能长期维持体重减轻。这种膳食对血浆LDL胆固醇有远期的影响。

2. 加拿大糖尿病协会(CDA)的建议

加拿大糖尿病协会认为,目前的研究证据表明,糖尿病病人的蛋白质需要量与普通人相似,即每天0.86g/kg(体重)。尽管蛋白质具有刺激胰岛素分泌的作用,但仍要避免过量摄入,因为过量摄入蛋白质可导致糖尿病肾病。有证据表明,摄入植物性蛋白质要比摄入动物性蛋白质对减低血清胆固醇和控制肾病更好。

第三节 脂 类

脂类也称脂质。它包括两类物质,一类是脂肪,又名中性脂肪,是由一分子甘油和三分子脂肪酸组成的三酰甘油。另一类是类脂,它与脂肪的化学结构不同,但理化性质相似。在营养学上较重要的类脂有磷脂、糖脂、胆固醇和脂蛋白等。由于脂类中大部分是

脂肪，类脂只占5%，并且常与脂肪同时存在，因而营养学上常把脂类通称为脂肪。

脂肪可以说是我们最关心的营养素了。每克脂肪所含有的热量为蛋白质或碳水化合物的2倍。吃太多饱和脂肪会升高血胆固醇，进而引发心脏病。担心摄取过多脂肪是对的，但摄取不足同样会损害健康。那么我们应该怎样正确地认识脂肪呢？国际上权威的医学机构对糖尿病病人摄取脂肪有何建议呢？

一、脂肪的功能

1. 提供能量

人体在休息和轻松活动的时候，肌肉所需要的能量主要来自饮食摄取和脂肪组织储存的脂肪酸。只有在马拉松或自行车等耐力运动中，才会在脂肪酸之外燃烧大量的碳水化合物供肌肉使用。其他的人体组织也需要脂肪酸来提供热量。一般说来，在休息和轻松活动中，脂肪酸提供了60%人体所需要的热量。脂肪与碳水化合物一样，都有保护体内蛋白质的作用，从而避免机体耗损组织中储存的蛋白质资源。

提供能量的脂肪成分称为三酰甘油，每克可以产生9kcal热量，相对于每克蛋白质或碳水化合物只能产生4kcal来说，脂肪提供能量的效率是很高的。当人体对能量的需求很大时，含脂肪多的饮食就显得很重要。例如婴儿成长迅速，一年之内体重增加3倍，但是婴儿的胃容量很小，所以母乳和婴儿奶粉中脂肪供应的热量高达55%，远高于成人的30%建议量。婴儿绝对不可饮用脱脂或低脂牛奶，也不可以用炼乳，这些都会造成营养不良。不过对于活动量不高的成人来说，摄入大量的脂肪有增加肥胖的危险。

2. 储存能量

人体以脂肪的形式储存能量，储存脂肪的细胞称为脂肪细胞，大量的脂肪细胞形成脂肪组织。事实上人体可以毫无限制地储存脂肪，直到脂肪细胞的重量增加到50倍；如果还不够用，人体就会再制造脂肪细胞。

就储存能量的效率而言，脂肪所占的体积和重量最小，因为脂肪细胞的成分有80%是脂肪，另外20%是蛋白质和水。如果我们把热量储存在肌肉组织中，同时会储存许多水分，并且增加额外的重量，因为肌肉有73%是水。如果以肝糖原的形式储存热量，3天所需的热量就重达6kg。此外，把碳水化合物转化成脂肪来储存，机体需要消耗额外的能量，而脂肪只需较少能量就能储存。

3. 隔绝与保护作用

脂肪组织的重量大约占体重的15%～30%。内脏脂肪存在于重要的内脏器官的外围，有防震和减少伤害的作用。皮下脂肪组织存在于皮肤下面，可以隔绝和保护器官免于受伤。通常我们不会注意脂肪组织的隔绝与衬垫的功能，但是因生病而机体脂肪耗尽时，坐下或躺卧都觉得疼痛难忍，对低温特别敏感。

4. 运送脂溶性维生素

脂肪携带食物中的脂溶性维生素(A，D，E和K)进入小肠，以利吸收。一旦小肠功能紊乱，无法消化吸收脂肪，脂溶性维生素就会和脂肪进入大肠，同粪便一起排出体外。脂肪吸收不良的人，可能会缺乏脂溶性维生素，尤其是维生素K。市场上有的减肥产品可以抑制小肠中脂肪消化酶的作用，使30%的脂肪无法消化而随粪便排除，同时也降低了脂溶性维生素的吸收。去除食品中的脂肪同时也减少了脂溶性维生素的

含量,例如脱脂奶粉。

5. 提供必需脂肪酸

亚油酸与 n-3 系列脂肪酸为人体必需的脂肪酸,用于合成体内的二十碳烯酸族成分,其产物具有调节生理的作用,与激素类似。缺乏必需脂肪酸会使皮肤结构受损,容易失去水分而干燥。

6. 构造与调节作用

磷脂和胆固醇虽然不是必需营养素,但是在体内有重要的生理功能。磷脂是构成细胞膜的成分,也是血液中脂蛋白的重要成分,协助脂肪的运送。在食物中,磷脂可以作为乳化剂,促进水分与脂肪的互溶和稳定性。

胆固醇也是细胞膜的成分,脑部含量很多,母乳中的含量也颇高,表明胆固醇对发育与生长的重要性。体内合成胆盐、维生素 D 及固醇类激素等都以胆固醇为原料。

7. 提供饱腹感

脂肪使食物在胃内停留的时间比较长,提供了饱腹感。如果食物大部分是碳水化合物或蛋白质,停留在胃内的时间就比较短。许多人为了减重尽量少吃脂肪,但如果脂肪吃得太少,就会失去饱腹感而很快就感到饥饿。事实上,脂肪吃得太少反而使减重不易成功。

8. 提供食物的风味和质感

许多香料都是脂溶性的。在印度咖喱或墨西哥菜中,常把调味料放在油里煎,散发出浓郁的香味,因为脂肪把香味带到了味觉和嗅觉细胞。如果先把食物调理好再加入调味料,就没有这种滋味了。脂肪可以加热到摄氏 200 度,油煎或油炸使食物快速加热,缩短烹调的时间而保留风味。我们很容易会把好吃的食物和脂肪联想在一起,缺乏脂肪的食物只能用乏味来形容。

二、脂肪酸

饮食中的脂肪以三酰甘油为主,占 95%以上。三酰甘油的基本化学结构是一份甘油与三份脂肪酸结合。脂肪的特性取决于所含的脂肪酸,因为各种脂肪都含有甘油。

1. 脂肪酸的结构与分类

脂肪酸是由碳、氢、氧三种元素组成的一类化合物,是中性脂肪、磷脂和糖脂的主要成分。脂肪酸的分子骨架由碳原子串连而成,一端为甲基,另一端为羧基,碳原子之间以共价键相联,中间的碳原子上都连接有两个氢原子。甲基端也称为 n 端或 ω 端。

根据脂肪酸分子结构中碳链的长度可将脂肪酸分为短链脂肪酸(碳链中碳原子少于 6 个)、中链脂肪酸(碳链中碳原子 6～12 个)和长链脂肪酸(碳链中碳原子超过 12 个)三类。一般食物所含的脂肪酸大多是长链脂肪酸。根据碳链中碳原子间双键的数目又可将脂肪酸分为单不饱和脂肪酸(含 1 个双键)、多不饱和脂肪酸(含 1 个以上双键)和饱和脂肪酸(不含双键)三类。

富含单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸组成的脂肪在室温下呈液态,大多为植物油,如花生油、玉米油、豆油和菜籽油等。以饱和脂肪酸为主组成的脂肪在室温下呈固态,多为动物脂肪,如牛油、羊油和猪油等。但也有例外,如深海鱼油虽然是动物脂肪,但它富含不饱和脂肪酸,如 20 碳 5 烯酸(EPA)和 22 碳 6 烯酸(DHA),因而在室温下

呈液态。

脂肪酸中的双键影响脂肪酸的稳定性。双键位置上的碳原子很容易与氧进行氧化作用，高温时反应更快，引发一连串的分解或聚合反应，产物有不良的颜色和气味，造成脂肪酸败，损害脂肪的品质。通常不饱和脂肪的双键越多，稳定性越差。

食品加工过程中的氢化技术可以将不饱和脂肪的双键转化成单键，因而提升脂肪的稳定性。氢化技术也用来制造植物性奶油。液态的植物油经过氢化后饱和度升高，变成类似奶油的固体，也更适合烘焙的用途。

不饱和脂肪酸还可以依双键的几何型态分为“顺式”与“反式”两种类型。双键的碳原子上所连结的氢原子，若在双键同一侧则为顺式，若在不同侧，则为反式。天然脂肪中的不饱和脂肪酸大多为顺式型态，只有牛乳与氢化技术加工的食品中含有反式脂肪酸。

2. 必需脂肪酸

自然界中存在的脂肪酸有 40 多种。有几种脂肪酸人体自身不能合成，或是合成的数量不足，必须由食物供给，称为必需脂肪酸。以往认为亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸这三种多不饱和脂肪酸都是必需脂肪酸。近年来的研究证明，只有亚油酸和亚麻酸是必需脂肪酸，而花生四烯酸则可利用亚油酸由人体自身合成。

必需脂肪酸具有下列功能：①必需脂肪酸是细胞膜的重要成分，缺乏时会发生皮炎，儿童缺乏还影响其生长发育；②必需脂肪酸是合成磷脂和前列腺素的原料，还与精细胞的生成有关；③促进胆固醇的代谢，防止胆固醇在肝脏和血管壁上沉积；④对放射线引起的皮肤损伤具有保护作用。

各类脂肪酸在不同食物中含量组成及食物来源参见表 2-4～表 2-8。

表 2-4　　常用油脂和食物中必须脂肪酸的含量(占脂肪酸总量%)

油脂名称	亚油酸	亚麻酸	食物名称	亚油酸	亚麻酸
大豆油	52.2	10.6	猪肉	13.6	0.2
花生油	37.6	—	猪肝	15.0	0.6
玉米油	47.8	0.5	牛肉	5.8	0.7
菜籽油	14.2	7.3	羊肉	9.2	1.5
米糠油	34.0	1.2	鸡肉	24.2	2.2
芝麻油	43.7	2.9	鸡蛋黄	11.6	0.6
猪油	8.3	0.2	牛奶	4.4	1.4
牛油	3.9	1.3	鲤鱼	16.4	2.0
羊油	2.0	0.8	带鱼	2.0	1.2
鸡油	24.7	1.3	鲫鱼	6.9	4.7

表 2-5　　常用油脂的脂肪酸组成(%)

油　脂	饱和脂肪酸	单不饱和脂肪	多不饱和脂肪酸
大豆油	14	25	61
花生油	14	50	36
玉米油	15	24	61
低芥酸菜籽油	6	62	32
葵花籽油	12	19	69
棉籽油	28	18	54
芝麻油	15	41	44
棕榈油	51	39	10
猪　油	38	48	14
牛　油	51	42	7
羊　油	54	36	10
鸡　油	31	48	21
深海鱼油	28	23	49

表 2-6　　饱和脂肪酸的食物来源

中文名称	碳　数	双键数	天然食物来源
酪酸	4	0	乳汁
己酸	6	0	奶油、棕仁油
辛酸	8	0	奶油、棕仁油
葵酸	10	0	奶油、棕仁油
月桂酸	12	0	椰子油、棕仁油
肉豆蔻酸	14	0	椰子油、一般脂肪
棕榈酸	16	0	一般动植物脂肪
硬脂酸	18	0	一般动植物脂肪
花生酸	20	0	一般动植物脂肪
山酸	22	0	一般动植物脂肪
二十四脂酸	24	0	一般动植物脂肪

表 2-7　　不饱和脂肪酸的食物来源

中文名称	碳　数	双键数	天然食物来源
肉豆蔻烯酸	14	1	奶油
棕榈烯酸	16	1	奶油、鱼油、种籽
油酸	18	1	橄榄油、一般动植物脂肪
鳕烯酸	20	1	鱼油
芥子酸	22	1	菜籽油
亚麻油酸	18	2	一般植物油
次亚麻油酸	18	3	亚麻子油，芥花油
花生油酸	20	4	一般动物脂肪
20 碳 5 烯酸	20	5	鱼油
22 碳 6 烯酸	22	6	鱼油

表 2-8　　各类不饱和脂肪酸的双键数及其食物来源

族　类	脂肪酸	碳　数	双键数	食物来源
n3，ω3	次亚麻油酸	18	3	黄豆油、芥花油、坚果
	EPA	20	5	鱼
	DHA	22	6	鱼
n6，ω6	亚麻油酸	18	2	一般植物油
	花生油酸	20	4	一般动物组织与脂肪
n9，ω9	油酸	18	1	一般植物油

3. 鱼油中的 EPA 和 DHA

鱼油中的 EPA 和 DHA 是指 20 碳 5 烯酸(EPA)和 22 碳 6 烯酸(DHA)，这两种脂肪酸都是多不饱和脂肪酸。近年来它们之所以引起人们的重视，是因为科学家们发现居住在北极圈内的爱斯基摩人的膳食虽然以鱼、肉为主，脂肪、能量和胆固醇摄入量都很高，但冠心病、糖尿病的发病率和病死率都远低于其他地区的人群。

经研究发现，鱼油中富含 EPA 和 DHA，它们有降低胆固醇，增加高密度脂蛋白的作用，而高密度脂蛋白是一种能移去血管壁上积存的胆固醇、疏通血管的物质。它们还有抑制血小板聚集、降低血黏度和扩张血管等作用。动物实验还发现，DHA 可促进脑的发育，据此推测对儿童的生长发育很可能也有好处。有些植物油中含量丰富的亚麻酸在体内可以转变成 EPA 和 DHA，与深海鱼油所含的 EPA 和 DHA 具有同样的生物效用。

三、胆固醇

胆固醇是类脂的一种。它在人体内的重要生理功能包括:①是细胞膜的组成成分,细胞吸收养分、排出代谢废物都由细胞膜控制;②是合成胆汁酸和维生素 D_3 的原料,前者可帮助脂肪消化吸收,后者可预防儿童佝偻病;③胆固醇是合成类固醇激素的原料,特别是性激素和肾上腺皮质激素。这些激素对人体的健康和人类的繁衍都是不可或缺的。

人体内的胆固醇来自膳食和体内合成两种途径。体内胆固醇的合成数量受膳食胆固醇水平的影响,膳食胆固醇摄入过多时体内合成量减少,摄入过少时体内合成量增多。胆固醇在肝脏内经过分解代谢随粪便排出。

正常情况下,胆固醇在血液中维持一个适当的水平。当脂质代谢发生异常或膳食胆固醇摄入量超过身体调节能力时,血液中的胆固醇浓度就会升高并逐渐在血管内壁上沉积而引起血管腔狭窄和心血管疾病。这时,除药物治疗外还应限制摄入富含胆固醇的食物。但在脂质代谢正常的情况下无须过分限制,因为胆固醇也是人体不可缺少的营养物质。

四、脂类的消化与吸收

成年人主要是利用胰脏分泌的脂解酶,在胆汁提供的胆盐帮助下,分解脂肪以利吸收。脂肪不溶于水,需要借助胆盐与卵磷脂的乳化作用形成脂肪球,均匀分散在水相环境中,并且增加酶作用的表面积,以利脂解酶进行脂肪的消化分解。消化是一种水解反应,脂解酶把水分子加到酯键上,使脂肪酸释放出来。

三酰甘油的消化产物有甘油单酯、甘油与短链、中链和长链脂肪酸。产物中不溶于水的长链脂肪酸与胆固醇等与甘油单酯、磷脂、胆盐等作用形成微脂粒,以扩散的方式进入小肠细胞。在小肠细胞内进行一系列的组合作用,把吸收的脂质和多种蛋白质一同组合成乳糜微粒,经淋巴系统运送至血循环,供外围组织与肝脏利用,以提供能量,合成激素,或储存在脂肪组织中。

脂肪不能溶解于水溶液,因此在血浆中需采用特别的形式运送,即"脂蛋白",这是由脂质与蛋白质所构成的。脂蛋白含脂质越多,则比重越轻。脂质包含三酰甘油、胆固醇和磷脂等。

脂蛋白按照其组成大约可分为四类(表 2-9):

(1)乳糜微粒　负责运送从小肠细胞吸收的脂肪。血中乳糜微粒的浓度以餐后最高,餐后的血浆呈混浊状态就是存在乳糜微粒之故。其中的脂肪快速被组织利用与储存,故浓度很快降低。乳糜微粒的组成中含三酰甘油 82%、胆固醇 9%、磷脂 7%、蛋白质 2%。因为脂肪含量最多,所以密度最低。

(2)极低密度脂蛋白(VLDL)　主要由肝脏合成,运送肝脏合成的脂肪供其他组织利用。其组成成分中含三酰甘油 52%、胆固醇 22%、磷脂 18%及蛋白质 8%。

(3)低密度脂蛋白(LDL)　为乳糜微粒与极低密度脂蛋白的代谢产物经肝脏转换而成。LDL 含胆固醇浓度最高,负责运送胆固醇到周边组织利用,也是造成高胆固醇血症的主要成分。其组成成分中含三酰甘油 9%、胆固醇 47%、磷脂 23%、蛋白质 21%。

(4)高密度脂蛋白(HDL)　由肝脏和小肠制造,在血液中可以回收血管壁堆积的胆固醇、死亡细胞释放出的胆固醇等,并将胆固醇送回到肝脏代谢,有助于保护心脏和血管。其组成成分中含三酰甘油 3%、胆固醇 19%、磷脂 28%、蛋白质 50%。

表 2-9　　各种脂蛋白的组成成分比较(%)

脂蛋白名称	蛋白质	磷　脂	胆固醇	三酰甘油
乳糜微粒	2	7	9	82
极低密度脂蛋白	8	18	22	52
低密度脂蛋白	21	23	47	19
高密度脂蛋白	50	28	19	3

五、脂肪与心血管疾病

心血管疾病是心脏病与血管疾病的总称。冠状动脉是供应心脏氧气与养分的血管，冠状动脉硬化性心脏病(冠心病)专指供应心脏的血液减少而对心脏造成的损害。心血管疾病中最常见的疾病是动脉粥样硬化和高血压。

正常的血管内壁没有斑块，管腔畅通。粥样硬化是指动脉管壁上生成斑块，由平滑肌细胞、纤维蛋白质、脂肪、细胞残渣构成，并有程度不一的出血、坏死、钙化的现象。粥样硬化斑块外围常附有血栓。血管壁由于存在硬化斑块而粗糙不平，管径变小，血流阻力增大，血流量减少，组织获氧及养份供应减少。血管壁承受压力增大，容易受伤，易生成血栓，使阻塞的情况更为恶化。晚期的血管壁粥样斑块十分复杂且不可逆转。

动脉硬化起因于血中 LDL 氧化所引起的血管壁病变和炎症反应，病症有阶段性的变化。首先，血中过量的 LDL 聚集在动脉内壁上并且发生氧化反应，刺激内皮细胞分泌黏性分子，吸引 T 细胞和单核细胞粘附并侵入血管内膜。在血管内膜，单核细胞活化成为巨噬细胞，产生许多炎症因子，并且吞噬大量的氧化 LDL，形成脂肪堆积的泡细胞与脂肪块，这是粥样斑块形成的初期。此阶段具有可逆性，如果妥善预防完全可以逆转。斑块以脂肪为中心逐渐增大，被外围的肌肉细胞包围，肌肉细胞形成纤维状硬壳，隔离斑块与血流。泡细胞分泌多种炎症因子，破坏周围的肌肉细胞与纤维状硬壳，导致斑块破裂而无法修复，损伤的管壁组织释出的成分会促进血小板凝集，形成凝血块或血栓，血栓或血块过大就会阻塞血流，发生于脑血管则是中风；发生于心脏血管则是心肌梗死，心肌因缺氧而坏死。

心血管疾病的危险因素参见表 2-10。

表 2-10　　心血管疾病的危险因素

主要危险因素	遗传(家族史)	早发性冠心病(确定为心肌梗死、父亲或男性一等亲在 55 岁以前猝死、母亲或女性一等亲在 65 岁以前猝死)
	性别	男性的危险高于女性
	年龄	男性≥45 岁 女性≥55 岁，或过早停经而无雌激素治疗
可预防的危险因素	经常抽烟	每日吸烟＞20 支
	高血压	血压≥140/90mmHg(18.7/12kPa)或服用高血压药物
	饮食型态	饱和脂肪、反式脂肪酸、胆固醇、热量过多
	血脂异常	总胆固醇、LDL 胆固醇，或三酰甘油过高，或 HDL 胆固醇偏低

续表

可预防的促进因素	肥胖	促进血脂异常，使 LDL 胆固醇与三酰甘油增高，HDL 胆固醇减少
	缺乏运动	促进血脂异常
	压力	导致免疫功能低下

表 2-11　　血脂异常的分级标准(mg/dl)

	理想值	偏低	略高	偏高	异常偏高	严重过高
总胆固醇	＜200	—	—	200～239	≥240	—
三酰甘油	＜150	—	—	150～199	200～499	≥500
LDL 胆固醇	＜100	—	100～129	130～159	160～189	≥190
HDL 胆固醇	≥60	＜40	—	—	—	—

六、降低心血管疾病的策略

高血压或心脏病这一类的“文明病”不同于一般的感染性疾病，它不是由病原菌或病毒所造成的，它的发病率只能由一些“危险因素”来推测。随着心血管疾病罹患率的上升，认识这些主要的危险因素显得越来越重要。与心血管疾病有正相关性的危险因素有遗传、性别、年龄、抽烟、糖尿病、高血压、肥胖、紧张压力及缺乏运动等。

有一个精简的表格(附录 4)，就是帮助我们利用这几个危险因素来评估自己心脏的健康情况。若是属于高危人群，就需要采取以下的降低心血管疾病的策略，调整饮食，改变生活习惯，以降低危险度。

(1) 调整饮食　以降低 LDL、升高 HDL 为目标：①热量过剩，限制脂肪的总摄取量；②选用单不饱和脂肪，控制饱和脂肪≤7%总能量，多不饱和脂肪酸可降低 LDL，但无法增加 HDL；③胆固醇摄入每天≤200mg；④摄取足量水溶性膳食纤维，选用蔬菜、水果、豆类、五谷类；膳食纤维可以增加胆盐排泄，降低血胆固醇水平；⑤利用蔬菜、水果、豆类等提供抗氧化成分及 B 族维生素；叶酸、B_6、B_{12}充足，可降低血中同型半胱氨酸浓度，降低血管的损伤；维生素 E 与各种植物功效成分可抑制血中脂质的氧化反应，每天摄取 25g 有助于降低血胆固醇水平。

(2) 改变生活方式　①维持理想体重，避免体重上升；②戒烟；③每天应该有 30 分钟的活动，避免静态生活。

(3) 监测血胆固醇　20 岁以上的成年人应每 5 年化验一次血胆固醇与血脂谱型，以了解血脂的整体状况，包括胆固醇、三酰甘油、LDL、HDL 等。

七、脂肪与癌症

动物性饱和脂肪摄入过多，将引起高脂血症，导致动脉粥样硬化性心脑血管病。为了降低血脂，有人提倡用多不饱和脂肪代替饱和脂肪。然而，他们却忽视了脂肪与更凶险的疾病——癌症有着密切联系。大量的临床观察表明，脂肪具有诱发癌生成的作用。在低脂肪摄入水平时，不饱和脂肪的致癌效应大于饱和脂肪；在高脂肪摄入水平时，两者的致癌效应相同。

据临床分析，在所有膳食因素中，脂肪与肿瘤的关系是最直接、最明确、最强烈的因素之一，其主要与肠道肿瘤和内分泌器官肿瘤有关，特别是与乳腺癌、前列腺癌和结肠癌等有关。跨越 40 个国家的研究清楚地告诉我们，世界上有许多民族乳腺癌、前列腺癌和结肠癌的发病率很低，而欧美等西方国家恰好相反。在饮食中脂肪含量低的地区这三种癌是罕见的，而且卵巢癌与子宫癌也是这样。一旦人们中止低脂肪的饮食而转向高脂肪，这些癌的发病率便上升了。

肠癌的地理分布表明，日本、亚洲其他地区、非洲和南美洲的居民肠癌病死率低，而在北美、西欧的国家中肠癌病死率很高，日本在各国的移民发病率也高。这种差别与各国脂肪和肉的食用量有关。西方化的饮食中，蛋白质占 23%，碳水化合物类（如淀粉等）占 23%，而脂肪高达 45%，这种饮食大大增加了患肠癌的危险性。而主要以淀粉、植物蛋白和鱼肉为生的居民，肠癌发生率很低。

在传统上极少吃脂肪的日本人，当迁移至美国以后，他们原来的乳腺癌、卵巢癌与子宫癌的低发性便开始消失。今天，出生在美国的美藉日本人即与美国人具有同样高的乳腺癌发病率，这充分说明了环境饮食因素的重大作用。

有人将美国与我国乳腺癌、肠癌和前列腺癌的发病情况作了对比分析，发现美国女性乳腺癌及肠癌占第一及第二位，而我国女性这两种癌的发病率分别只占第七位及第八位；美国男子中前列癌和肠癌为第二位及第三位，我国男子中肠癌在第五位，而前列腺癌发生极为少见。由此看来，美国人饮食中的高脂肪，以及我国人饮食中的高纤维低脂肪，正是上述差异的重要原因。

美国癌症学会（American Cancer Society）建议的防癌饮食与生活原则：

（1）摄取健康多样的食物，多选择植物性食物。每天摄取 5 份蔬菜和水果，优先选用全谷类食物，限制摄取高脂肪或加工的红肉制品，日常饮食以维持健康体重为目标。

（2）培养活力好动的生活方式，成年人每天应进行中度活动 30 分钟，每周至少进行 5 天；儿童与青少年每天应有中度至剧烈的活动 60 分钟，每周至少进行 5 天。

（3）一生维持健康的体重，平衡摄取热量，经常进行锻炼以维持健康体重，体重过重或肥胖者应减重。

（4）饮酒务必节制，女性每天 1 杯、男性每天 2 杯为限。

八、脂肪的供给量

脂肪无供给量标准。不同地区由于经济发展水平和饮食习惯的差异不同，脂肪的实际摄入量有很大的差异。我国营养学会建议膳食脂肪供给量不宜超过总能量的 30%，其中饱和、单不饱和、多不饱和脂肪酸的比例应为 1∶1∶1。亚油酸提供的能量能达到总能量的 1%～2%即可满足人体对必需脂肪酸的需要。

九、脂肪的来源

脂肪的主要来源是烹调用油和食物本身所含的油脂。表 2-11 是几种常见食物中的脂肪含量。从下表内的数字可见，果仁中的脂肪含量最高，各种肉类居中，米、面、蔬菜和水果中脂肪含量很少。

食物中的脂肪以显形与隐形方式存在。显形脂肪容易辨识，是可以去除或控制用量和食量的脂肪，例如各种烹调用油、供涂抹用的奶油、肥肉等。隐形脂肪无法辨识，

无法从食物中去除,存在于各种生鲜食品与加工食品中,例如蛋黄、花生、全脂奶、猪牛羊肉等生鲜食品;蛋糕、蛋塔、月饼、西点等烘焙糕点;葱油饼、薯条、盐酥鸡等油炸食品;花生酱、色拉酱等酱料。

表 2-12　　几种常用食物中的脂肪含量(g/100g)

食物名称	脂肪含量	食物名称	脂肪含量
猪肉(肥肉)	90.4	芝麻	39.6
猪肉(肥瘦肉)	37.4	葵花籽仁	53.4
牛肉(肥瘦肉)	13.4	松籽仁	70.6
羊肉(肥瘦肉)	14.1	大枣(干)	0.4
鸡肉	9.4	栗子(干)	1.7
奶粉(全脂)	21.2	南瓜籽(炒)	46.1
鸡蛋	10.0	西瓜籽(炒)	44.8
大豆(黄豆)	16.0	水果	0.1～0.5
花生仁	44.3	蔬菜	0.1～0.5
核桃仁	58.8	米、面	0.8～1.5

表 2-13　　n-3 族脂肪酸的食物来源与含量

食物名称	脂肪中 n-3 脂肪酸(%)	含量(g)	食物名称	脂肪中 n-3 脂肪酸(%)	含量(g)
油脂类			鱼类 120(g)		
鲱鱼油	23	6.9	鳕鱼	42	0.3
鲑鱼油	22	6.6	虾	38	0.5
鳕鱼肝油	20	6.0	鲔鱼	30	2.3
芥花油	10	3.0	鲑(红肉)	29	1
黄豆油	7	2.1	蟹	20	0.6
奶油	2	0.6	鲭鱼	17	1.8～2.6
玉米油	1	0.3	鲱鱼	6	1.0～2.0

注:"含量"指每 2 汤匙食物(246 kcal)中 n-3 脂肪酸的克重

十、控制膳食脂肪摄入量的方法

由于在心血管疾病的危险因素中,糖尿病、高血压、高血脂和肥胖是与饮食直接有关的。对于这些危险因素,我们可以运用营养知识来调整饮食而加以控制。虽然我们每一个人的血管中都或多或少的存在脂肪的堆积,但是,良好的生活及饮食习惯可以帮助我们减缓堆积的速度,及早控制甚至可以逆转此过程。

如何降低饮食中脂肪的摄取量呢?我们可以从选择食物和改变烹调方式两方面

来着手。

1. 食物选用原则

多用脂肪含量低的食品，少用高脂肪食品。各类食物选择原则见表 2-14。

表 2-14　　各类食物选择原则

食物类别	可选用	应避免
五谷及根茎类	生鲜类皆可随意选用	油炒饭、高油面包
奶类、乳制品	脱脂奶、低脂奶、低脂酸奶、低脂奶酪	全脂奶、冰淇淋、奶酪
肉类	鸡肉、全精瘦的猪、牛肉	三层肉、五花肉、香肠腊肉等
蔬菜水果类	皆可随意选用	无
鱼贝海鲜类	每周 3 次以上，可提供 n-3 脂肪酸	无
油脂类	少量食用	隐性脂肪：西点、蛋糕、热狗、巧克力等等

2. 低脂烹调原则

（1）去除肉类食物中可见的脂肪，如鸡鸭去皮。

（2）红烧肉类或炖煮肉汤后，可先存放在冰箱内，隔日去掉浮起凝结的油后再加热食用。

（3）用清蒸、汆烫、红烧、微波、烘烤的烹调方法来代替油炒或油炸的方法。

（4）一定要用油炒菜时，请采用下列原则：减少用油量；采用香料、醋、葱、蒜等来增加风味；使用量匙来掌握添加的油量；使用不沾锅。

十一、正常人群膳食脂肪摄取原则

（1）每日脂肪摄取量不超过总热量的 30%。如果一天需要热量 1800kcal，则脂肪的摄取量不应超过 60g。

（2）饱和脂肪的摄取量每天不超过总热量的 10%。

（3）必需脂肪酸的需要量。为了满足身体所需的必需脂肪酸，n-6 脂肪酸亚麻酸应占总热量的 2%。如果每天摄取热量 1800kcal，则应含有 36kcal 的亚麻酸，相当于 4g，或 2 茶匙色拉油就绰绰有余了。每周至少摄取两次高脂海鱼，例如鲑鱼或鲔鱼。多不饱和脂肪酸约占总能量的 3%～7%。

（4）胆固醇摄入量每天不应超过 300mg。

十二、膳食脂肪与糖尿病

1. 脂肪酸与胆固醇

糖尿病膳食脂肪的摄入原则首先是限制饱和脂肪酸和胆固醇的摄入量。膳食饱和脂肪是决定血浆 LDL 胆固醇水平的主要因素。此外，糖尿病病人比普通人群对膳食胆固醇更为敏感。

对普通人群的研究发现，低饱和脂肪和胆固醇的饮食可以减低血浆总胆固醇、

LDL 胆固醇和三酰甘油水平,但这种饮食对 HDL 胆固醇影响尚不明确。流行病学的资料表明,血浆总胆固醇、LDL 和 HDL 胆固醇水平的改变与膳食的总脂肪及饱和脂肪的数量显著相关。如果锻炼,则可以使血浆总胆固醇及 LDL 胆固醇、三酰甘油水平减低,并能预防与低脂饮食有关的 HDL 胆固醇的减低。但是现在尚没有糖尿病病人饮食中膳食饱和脂肪酸和膳食胆固醇占多大比例最为有益的具体数据。因此,美国糖尿病学会认为,糖尿病病人膳食饱和脂肪酸和膳食胆固醇的摄入量仍应与普通人群一样。

一项代谢膳食研究发现,保持能量摄入和体重恒定,但膳食中饱和脂肪含量低,在此基础上,使碳水化合物含量增高或补充单不饱和脂肪酸,这两种膳食使血浆 LDL 胆固醇水平降低的程度相同。

低饱和脂肪(占总能量的 10%)高碳水化合物饮食可使餐后血糖、胰岛素、三酰甘油等水平增高。有些研究发现,这种膳食与等热卡的高单不饱和脂肪膳食相比,前者可以减低血浆 HDL 胆固醇水平。但是目前尚未能证明高单不饱和脂肪膳食能改善空腹血糖水平或 HbA1c。如果不是有计划的摄入这种高单不饱和脂肪膳食,则会使能量摄入增多,导致体重增加。

大量的研究表明,高脂肪饮食可以破坏葡萄糖耐量,引起肥胖、脂质血症及粥样硬化性心脏病。研究也表明减少饱和脂肪的摄入量可以逆转或改善一些代谢异常。加拿大糖尿病协会认为,目前对普通人群推荐的脂肪摄入原则同样适合于糖尿病,即饱和脂肪的摄入量低于总能量的 10%,胆固醇的摄入量低于 300mg/d。到目前为止,科学家们仍在争论究竟以多不饱和脂肪、单不饱和脂肪、还是以碳水化合物来替代饱和脂肪。

单不饱和脂肪(如菜籽油、橄榄油和花生油)对于某些糖尿病病人控制血浆三酰甘油和血糖水平有帮助。但必须注意避免引起体重增加。ω-3 脂肪酸可以减低血浆三酰甘油水平,但并不影响血糖控制。对于大多数人来说,要从天然食物中大量摄入ω-3 脂肪酸是不可能的。加拿大糖尿病协会建议糖尿病病人每周要吃一次富含 ω-3 的鱼。与此相反,糖尿病病人则不应摄入反式脂肪酸,反复加工的食品中含有这种脂肪酸。反式脂肪酸在生物化学作用上与饱和脂肪酸类似。

糖尿病病人的脂质代谢谱以及是否需要减轻体重等情况决定了营养学治疗的方案。此外,其他一些因素如民族习俗及文化等因素也决定了是否可以用碳水化合物或单不饱和脂肪替代饱和脂肪。

多不饱和脂肪在治疗糖尿病的作用方面的研究尚不够。与饱和脂肪相比,多不饱和脂肪可以减低血浆总胆固醇和 LDL 胆固醇水平,但减低程度不如单不饱和脂肪。鱼油(ω-3 多不饱和脂肪酸补充剂)可以降低 2 型糖尿病病人的血浆三酰甘油水平,血浆 LDL 胆固醇升高,血糖代谢不受影响。ω-3 脂肪酸对于治疗严重的高三酰甘油血症特别有效。虽然这些有关 ω-3 脂肪酸与糖尿病关系的研究均使用鱼油补充剂,但是对于普通人群的研究表明,含有 ω-3 脂肪酸的食物具有保护心脏的作用。因此美国糖尿病学会建议每周吃 2～3 份鱼以提供 ω-3 多不饱和脂肪酸。

植物油在加工时经过氢化过程则变成反式脂肪酸。这种脂肪酸在升高血浆胆固醇方面与饱和脂肪酸类似。此外,反式脂肪酸还可减低血浆 HDL 胆固醇。因此,美国糖尿病学会认为,糖尿病病人应限制摄入反式脂肪酸。

植物固醇可以阻止小肠对膳食胆固醇及胆汁中胆固醇的吸收。有研究报道,每日

摄入植物固醇 2g 可以降低总胆固醇和 LDL 胆固醇。

低脂肪高碳水化合物的饮食可以暂时减少能量的摄入量，使体重轻度减轻。随着这种体重轻度减轻，血浆总胆固醇和三酰甘油水平减低，HDL 胆固醇增高。长期摄入低脂肪高碳水化合物的饮食，血浆三酰甘油并不增高，并可出现轻度下降。

2. 美国糖尿病协会的建议

（1）糖尿病病人饱和脂肪的摄入量应低于总能量的 10%，某些病人（如 LDL 胆固醇≥100mg/dl 的糖尿病病人）饱和脂肪摄入量应控制在总能量的 7%以下。

（2）每日膳食胆固醇摄入量应低于 300mg，LDL 胆固醇水平≥100mg/dl 的糖尿病病人胆固醇摄入量应低于 200mg/d。

（3）要降低血浆 LDL 胆固醇水平，如果病人要减轻体重则应减少来自饱和脂肪的能量；如果无需减轻体重则以碳水化合物或单不饱和脂肪替代饱和脂肪。

（4）尽可能减少摄入反式脂肪酸的摄入量。

（5）长期减少脂肪的摄入可以减轻体重并能改善脂质血症。

（6）多不饱和脂肪的摄入量应低于总能量的 10%。

3. 加拿大糖尿病协会的建议

（1）糖尿病病人应限制每日总脂肪摄入量≤总能量的 30%。

（2）每日饱和脂肪和多不饱和脂肪的摄入量应分别≤总能量的 10%。

（3）尽可能食用单不饱和脂肪。

（4）应限制食用反式脂肪酸的加工食品。

（5）每周至少应吃一次富含 ω-3 脂肪酸的鱼。

第四节　维生素

维生素是人体维持健康所必需的有机物。人体不能合成维生素或合成的数量不能满足机体的需要，必须由食物供给。维生素并不产生能量，也不参与机体组织的结构，但是在生化代谢中发挥重要的作用。每一种维生素都是一些生化反应的辅助因子。

一、维生素概述

1. 维生素的概念与分类

维生素的定义非常严格，只有符合以下各项特性才能称为维生素：①为食物中的有机成分；②不用来产生热量或构建组织，因此不同于碳水化合物、脂肪和蛋白质；③为必需营养素，人体无法合成或合成的数量不足，必须由食物供应；④人体的需要量很少，但是不可缺少，通常以微克或毫克计量；⑤摄取不足时出现缺乏症状，补充后则可治愈。因此，人体缺乏维生素会发生各种各样的疾病。

维生素分为脂溶性和水溶性两大类。脂溶性维生素包括维生素 A，D，E 和 K，存在于动物和植物的脂肪中。脂溶性维生素在人体胃肠道与脂肪一起被吸收。因此，即使食物中含有充足的脂溶性维生素，但如果存在着干扰脂肪吸收的因素，仍然会发生脂溶性维生素缺乏症。脂溶性维生素很难被排出体外，主要储存于肝脏和其他组织的脂肪中。若大量摄入，则有蓄积中毒的危险，尤其是维生素 A 和 D。

水溶性维生素包括 B 族维生素和维生素 C。大多数水溶性维生素在体内参与能

量的代谢。B 族维生素是辅酶的组成部分。B 族维生素中的 B_6、泛酸及生物素在食物中广泛存在,肠道细菌又可合成,因此人类尚未发现典型的缺乏症。机体不能大量储存水溶性维生素,若过量摄入则会随尿液排出体外。因此,大量摄入水溶性维生素不存在中毒的危险。

表 2-15　　水溶性与脂溶性维生素特性比较

特性	水溶性维生素	脂溶性维生素
溶解性	可溶于水	不溶于水,可溶于油脂或有机溶剂
人体储存量的使用期限	短期(维生素 B_{12} 例外) B_{12},3 ～ 5 年;叶酸,3 ～ 4 个月;C,B_2,B_6,2 ～ 6 周;B_1,生物素,泛酸,4 ～ 10 天	中到长期 A,1～ 2 年;D,E,K,2 ～ 6 周
功能	辅酶 一般均无“前体物”,简单和复杂的有机体均需要	不是辅酶 有“前体”或“维生素原”,只有复杂的有机体才需要
需求	每日饮食均需提供	无需每日饮食提供
缺乏	缺乏症状出现很快(数周到数月)	缺乏症状出现慢(数月到数年)
毒性剂量	＞10 倍的 RDA	6～10 倍的 RDA
过量反应	症状很快出现,数小时到数天,但持续时间较短	症状表现很慢,持续的时间长,数天到数月
组成元素	碳、氢、氧和氮,另有钴或硫	只有碳、氢和氧
吸收、运输	进入微血管,经肝门静脉运送	由乳糜管吸收,经淋巴系统运输
排出	过量及代谢产物由尿液排出	部分可由胆汁排出

2. 发生维生素缺乏的原因

(1) 饮食中供给量不足;

(2) 饮食中缺少帮助吸收的成分,如脂肪帮助脂溶性维生素的吸收;

(3) 先天性吸收机制缺陷,例如恶性贫血病人胃内缺乏内因子;

(4) 饮食中含有干扰吸收或利用的成分;

(5) 消化道疾病或消化吸收功能低下,例如老年人胃酸不足而降低食物中维生素 B_{12} 的吸收;

(6) 药物的干扰作用,例如抗血栓药对维生素 K 的吸收有干扰作用;

(7) 抗生素的使用,会杀灭肠道细菌,从而影响某些维生素的产生;

(8) 其他营养素的缺乏,例如,蛋白质营养不良时,血液中运送维生素 A 的蛋白质视黄醇结合蛋白不足,导致维生素 A 无法自肝脏运送到各组织。

二、维生素各论

1. 维生素 A

维生素 A 的化学名称叫做视黄醇，有促进生长发育的作用。它还能维持呼吸道、消化道、泌尿道以及性腺中上皮细胞的完整性、参与眼部视网膜内视紫质的形成。视紫质是一种色素蛋白，与暗视觉有关。视紫质的再生需要维生素 A。因此，人体缺乏维生素 A 可以导致角膜软化症和夜盲症。

饮食中的维生素 A 来源于动物性食物和植物性食物。某些植物性食物中的红素色素——胡萝卜素是维生素 A 的前体物，能在人体内转变为维生素 A。胡萝卜素的种类很多，其中 β-胡萝卜素的活性最高。

饮食中既含有维生素 A，又有胡萝卜素。消化后的胡萝卜素仅有 1/3 被人体吸收，而吸收后的胡萝卜素只有 1/2 被转变为维生素 A。也就是说，人体利用胡萝卜素的效率仅仅是维生素 A 的 1/6。因此，维生素 A 的需要量是以视黄醇当量(RE)表示的。我国营养学会推荐老年人的维生素 A 需要量为 800RE。

全牛奶、鸡蛋、奶油、肝脏及肾脏是维生素 A 的良好食物来源；而黄、绿色蔬菜如胡萝卜、南瓜、西葫芦、辣椒和菠菜等含有丰富的维生素 A 前体物。蔬菜的颜色越深，含有的胡萝卜素也就越多。

营养良好的成年人肝脏中储存有大量的维生素 A，即使数年内不从膳食中摄入，也能满足机体的需要。但是，老年人肝脏中储存的维生素 A 较少，将维生素 A 前体物如 β-胡萝卜素转变为维生素 A 的能力减低，胃肠道吸收维生素 A 的能力也减低。因此，老年人膳食维生素 A 摄入量低仍然会发生缺乏症。

据报道，给大白鼠喂饲高出其最低需要量四倍的维生素 A，可以将其寿命延长 10%；而饲料中维生素 A 比其最低需要量高出八倍后，大白鼠发生中毒，其寿命反而缩短。能引起成年人中毒的摄入量大约是 100 000 国际单位。也有报道认为摄入 100 000国际单位的维生素 A 六周后就出现肝脏损害。维生素 A 中毒症状包括食欲减退、脱发、视觉模糊、皮肤干燥骚痒以及肝脾肿大等。停止过量摄入，维生素 A 的中毒症状随即消失。过量摄入含胡萝卜素的食物会引起皮肤变黄，但是并没有发现对人体有其他危害。

由于维生素 A 有潜在的毒性作用，老年人应该将维生素 A 的摄入量限制在 RDA 范围内。绝不能超出 RDA 的 5 倍，除非在摄入的同时，监护或测定血液中维生素 A 含量的变化。

2. 维生素 D

维生素 D 增加钙和磷在小肠内的吸收，调节钙磷代谢，能促进钙沉积于骨骼，有利于骨骼和牙齿的正常生长。

儿童缺乏维生素 D 会发生佝偻病，骨头出现变软、脱矿物质化及变形等改变。成年人缺乏维生素 D 会发生骨软化症和骨质疏松症。这两种疾病在老年妇女中极为常见，其发病的主要原因是膳食中缺乏维生素 D。

骨骼主要是由基质、钙和磷三部分组成。骨骼的新陈代谢是靠骨骼内的成骨细胞和破骨细胞完成的。成骨细胞将血液中的钙沉积于骨骼，而破骨细胞则将骨骼中的钙溶解。当血液中的钙不足时，破骨细胞就活跃起来，骨骼就会脱钙。脊柱最先发生脱钙即骨质疏松症；外周骨骼最先发生脱钙即骨软化症。

大多数食物中维生素 D 含量比较少。奶油、鸡蛋、动物肝脏和鱼等食物是膳食维生素 D 的主要来源。大部分人的皮肤可以合成足够的维生素 D 以维持健康。据研究,如果有充足的阳光照晒,20cm² 大小的白种人皮肤每天可以合成 10μg 的维生素 D,此量足以预防婴儿发生佝偻病。

维生素 D 主要存在于食物的脂肪中,任何干扰脂肪吸收的因素都会影响维生素 D 的吸收。老年人的消化吸收能力及将维生素 D 转变为活性形式的代谢能力都比较低。因此,老年人应该摄入足量的维生素 D。我国营养学会建议老年人维生素 D 摄入量为每天 10μg。如果老年人阳光照晒少,应该多选择一些维生素 D 强化的食品。

过量摄入维生素 D 可引起中毒。研究发现大多数人每天摄入 50μg 维生素 D 并不出现中毒症状,婴儿维生素 D 摄入量超过 50μg 会出现高钙血症。维生素 D 的中毒症状包括肾、心和其他脏器钙化、高钙血症、食欲减退以及视力下降等等。

3. 维生素 E

维生素 E 在自然界中存在着 8 种形式:四种生育酚和四种生育三烯酚,其中以 α-生育酚的活性为最高。人体内所有的细胞膜都含有维生素 E。

维生素 E 的主要功能是作为抗氧化物预防体内多不饱和脂肪酸发生氧化反应,防止自由基对人体的损害。维生素 E 在细胞线粒体电子传递链过程中也有重要的作用。它还参与血红素的合成。维生素 E 还与生育功能有关。婴儿出现溶血性贫血与维生素 E 缺乏有关。成年人中也发现由于小肠吸收维生素 E 的功能受到损害所引起的维生素 E 缺乏可以导致红细胞的寿命缩短。

美国 RDA 建议成年男性每天应该摄入 10mg 维生素 E,成年女性为 8mg。我国 RDA 建议成年人和老年人不分性别,每天应该摄入 12mg。

鸡蛋和动物的肝脏含有中等含量的维生素 E。除此之外的动物性食物不是维生素 E 的良好来源。维生素 E 含量最丰富的食物是植物油,绿叶蔬菜中含量中等。普遍认为如果一个人的膳食中多不饱和脂肪酸含量增高,那么他对维生素 E 的需要量也相应增高。虽然植物油中含有比较多的多不饱和脂肪酸,但也含有足量的维生素 E,完全能够满足上述需要量增高的要求。

维生素 E 的毒性作用不大。但是,如果维生素 E 与维生素 K 的比例不适当则可能导致机体凝血机制的破坏。其他中毒症状包括头痛、眩晕和恶心等。大量摄入维生素 E 还对维生素 A 有生物拮抗作用。有研究发现维生素 E 的摄入量在每天 100～800mg 之间时,血浆中的维生素 E 水平基本无变化。因此,每天膳食维生素 E 的摄入量完全没有必要超过 150mg。老年人应该尽可能地多选择含维生素 E 丰富的食物,以保证维生素 E 的摄入量充足。

4. 维生素 K

维生素 K 参与肝脏合成凝血蛋白,还能调控其他凝血因子的合成。缺乏维生素 K 会导致机体的凝血时间延长。

维生素 K 存在于绿叶蔬菜和小牛的肝脏中。人体肠道中的正常菌群可以合成维生素 K,其合成量可以提供机体对维生素 K 需要量的一半,而另一半则要食物中获得。鉴于此原因,临床上尚未见到严重的维生素 K 缺乏症。

安全的膳食维生素 K 摄入量为 70～140μg。一般的膳食大约能够提供 400μg 的维生素 K,足以满足机体的需要。

5. 维生素 C

维生素 C 在体内有多种生理功能，其最主要的作用是参与脯氨酸和赖氨酸羟化为羟脯氨酸和羟赖氨酸的过程。人体内含量最丰富的蛋白质是胶原蛋白，而胶原中羟脯氨酸占 13%。因此，维生素 C 在伤口愈合时胶原蛋白的合成过程中发挥重要的作用。此外，应激、高热及感染时都大量消耗体内储存的维生素 C。因此，外科手术前后每天都常规补充 100～300mg 的维生素 C。

由于维生素 C 参与体内的羟化反应，对某些毒物具有十分重要的解毒作用。维生素 C 是很强的抗氧化物，可以保护多不饱和脂肪酸不发生过氧化反应。在抗自由基方面，维生素 C 与维生素 E 具有协同作用，组成机体强大的抗自由基防御体系。无活性的 B 族维生素叶酸转变为活性形式也需要维生素 C 的帮助。此外，维生素 C 还有助于食物中铁的吸收。

维生素 C 缺乏可以导致坏血症，其症状表现为虚弱、关节肿胀、皮下出血、牙齿松动、牙龈出血及伤口愈合不良等。每天摄入 10mg 维生素 C 即可预防坏血病的发生。RDA 建议每天应该摄入 60mg 维生素 C 以预防坏血病。

柠檬类水果、草莓、西红柿、卷心菜及甜瓜等是维生素 C 良好的食物来源。维生素 C 溶于水，受热易被破坏。因此，加热烹煮会减少食物中维生素 C 的含量。

老年人对维生素 C 的吸收效率要比年轻人差。如果老年人和年轻人吃相同的膳食，老年人血液中数种维生素（如维生素 C，B_1，B_{12} 和泛酸）的水平要比年轻人低。很多研究都表明大量摄入维生素 C 可以减轻老年人常见的瘙痒和疼痛症状、降低患病老年人的死亡率，并具有延长寿命的作用。

6. 维生素 B_1

维生素 B_1 又称硫胺素，其生理功能是以焦磷酸硫胺素的形式作为辅酶参与能量代谢。因此，碳水化物、蛋白质和脂肪在人体内的代谢都需要维生素 B_1 参与。发生硫胺素缺乏症时，血液中丙酮酸和乳酸水平增高。缺乏症状有神经炎、脚气病、浮肿、食欲不良、体重减轻等。

RDA 按年龄范围建议 45～59 岁每天应该摄入 1.0～1.2mg 维生素 B_1，60～69 岁为 1.2～1.3mg，70～79 岁为 1.0～1.2mg，80 岁以上为 1.0mg。对于年轻人来说，硫胺素的摄入量应该根据能量摄入情况而定，即每摄入 1 000kcal 热量应该摄入 0.5mg维生素 B_1。由于老年人的肠道菌群能结合消化后的维生素 B_1 而降低其吸收，此外，老年人的胃液尤其缺少胃酸，容易使维生素 B_1 失去活性。因此，老年人很容易发生维生素 B_1 缺乏症。

粗粮是维生素 B_1 的良好食物来源。干酵母中含有所有的 B 族维生素，蔬菜、动物内脏、瘦肉以及禽蛋等都含有一定的数量。某些种类的鱼体内含有硫胺素酶，可以破坏与之一起食入的食物中维生素 B_1 的结构而减低维生素 B_1 的含量。茶叶中一种称为单宁的化学物具有抗维生素 B_1 的作用，能影响维生素 B_1 的吸收。维生素 C 可以消除单宁的这种作用。因此，如果老年人的膳食中维生素 B_1 含量低，又大量饮茶，则很容易发生维生素 B_1 缺乏症。

7. 维生素 B_2

维生素 B_2 又称核黄素，作为黄素蛋白辅酶的一部分，参与蛋白质、脂肪和碳水化物在电子传递链和其他酶系统中的代谢产能过程。

通常,维生素 B_2 缺乏症与其他 B 族维生素缺乏症同时发生。虽然维生素 B_2 缺乏症并不引起特定的疾病,但是机体缺乏此种维生素,细胞则不能生长。口角炎、舌炎、角膜炎及脂溢性皮炎等是该种维生素缺乏的主要症状。

小肠内正常菌群的改变也影响维生素 B_2 的吸收。

RDA 建议每摄入 1000kcal 热能应该摄入 0.6mg 的维生素 B_2。

维生素 B_2 最好的食物来源是肉、牛奶、鸡蛋和绿叶蔬菜。加热烹调并不破坏维生素 B_2,但烹调后维生素 B_2 留在菜汤中。此外,阳光照射会破坏维生素 B_2 的结构。机体几乎不储存维生素 B_2,因此,需要每天从食物中获得。摄入过量会随尿液排出体外,无任何毒性作用。

8. 尼克酸

尼克酸是呼吸辅酶尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸和尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸的组成成分。这两种辅酶作为受氢体参与细胞呼吸及碳水化合物、脂肪和蛋白质的代谢。缺乏尼克酸会发生赖皮病,其典型症状表现为皮炎、腹泻和痴呆。

人体可以将氨基酸色氨酸转变为尼克酸。从膳食中摄入的 60mg 色氨酸可以转变为 1mg 尼克酸。1mg 尼克酸当量等于 60mg 的色氨酸或 1mg 的尼克酸。

RDA 建议 50 岁以上的人每摄入 1000kcal 能量应该摄入 6.6mg 尼克酸,即每天女性应该摄入 12mg,男性为 16mg。

动物性蛋白质如牛奶、鸡蛋和肉中含有 1.4% 的色氨酸,而植物性蛋白质中仅含有 1% 的色氨酸。此外,动物性蛋白中尼克酸的含量也比较高。尼克酸含量丰富的食物有瘦肉、粗粮、动物内脏、葵花籽和芝麻等。

9. 维生素 B_6

维生素 B_6 在化学上有三种形式:吡哆醇、吡哆醛和吡哆胺。这三种化学物在体内都能被转变为维生素 B_6 的活性辅酶形式磷酸吡哆醛。维生素 B_6 在体内参与 60 多种酶系统的生化功能,其中最重要的作用是参与氮的代谢。维生素 B_6 参与氨基酸的脱羧基和转氨基以及缩合反应。

缺乏维生素 B_6 会出现脂溢性皮炎、失眠、步行困难及神经精神症状等。蛋白质摄入量高会加速维生素 B_6 缺乏症的发生。

血清中谷氨酸草酰乙酸转氨酶正常功能的发挥需要维生素 B_6。老年人体内该酶的水平要比年轻人低,表明老年人血清中磷酸吡哆醛水平较低。老年人小肠黏膜的分泌功能比较低,小肠中的酸度也减低。因此,对维生素 B_6 的吸收较差。此外,老年人肠道中正常菌群所产生的维生素 B_6,B_{12} 及叶酸较少。

RDA 建议成年男性每天应该摄入 2.2mg 维生素 B_6,成年女性为 2.0mg。最好的食物来源是猪肉、麦胚、动物内脏及全谷类食物。

10. 叶酸

叶酸在体内的生理功能是转运甲基。很多化学物包括构成遗传物质 DNA 的组成成分嘌呤和嘧啶等物质的合成都需要叶酸提供甲基。叶酸的大部分功能是与维生素 C,B_6 和 B_{12} 密切相连的。

人体缺乏叶酸会发生巨细胞性贫血,红细胞出现的异常与缺乏维生素 B_{12} 所引起的恶性贫血类似。大剂量的叶酸可以改善恶性贫血的血液学症状,但不能改善恶性贫血引起的神经系统异常。因此,美国食品和药物管理局规定叶酸作为营养补充剂使用

时，剂量不能超过 400μg。此剂量正是 RDA 建议所有成年人每天应该从食物中摄入的量，因为 400μg 叶酸不会掩盖恶性贫血的血液学症状。由于维生素 B_{12}，维生素 B_6 和叶酸之间相互作用，这几种维生素缺乏所引起的贫血症状都相似，以某种或几种维生素治疗贫血都有部分效果。

70 岁以上的老年人中，叶酸缺乏症十分常见。发生叶酸缺乏症可以进一步加重叶酸吸收不良。小肠黏膜分泌的结合酶可以将食物中的叶酸转变为能被机体吸收的形式，以促进机体对叶酸的吸收。老年人小肠黏膜上皮细胞的分泌功能低下，结合酶的分泌量减少。因此，老年人对叶酸的吸收比较差，应该额外补充。

11. 维生素 B_{12}

众所周知，维生素 B_{12} 是抗恶性贫血的维生素，它含有微量元素钴。遗传物质 DNA 的合成需要维生素 B_{12} 的参与。人体缺乏维生素 B_{12} 会引红细胞变大，即巨细胞性贫血。维生素 B_{12} 的另一个功能是维持神经组织髓鞘的正常。维生素 B_{12} 还能将食物中聚合形式的叶酸转变为叶酸单体而促进叶酸的吸收。

RDA 建议成年人每天应该摄入 3μg 维生素 B_{12}。动物性食物如海产品、肉、鸡蛋和牛奶等是维生素 B_{12} 的良好食物来源。植物性食物几乎不含有维生素 B_{12}。因此，严格吃素的人容易发生维生素 B_{12} 缺乏症。

人的胃壁细胞能分泌一种称为内因子的糖蛋白，与食物中的维生素 B_{12} 结合成内因子—B_{12} 复合物，有利于维生素 B_{12} 在小肠内的吸收。老年人的胃分泌内因子的功能减低。此外，老年人肠道中异常细菌的生长需要利用维生素 B_{12}。因此，老年人对维生素 B_{12} 的吸收很差。研究发现随着年龄的增长，人体血清维生素 B_{12} 水平逐渐降低。必要时，老年人应该额外补充维生素 B_{12}。

三、维生素与糖尿病

老年人易患糖尿病可能与各种维生素缺乏有关。研究人员发现，抗糖尿病的药物具有与维生素 E 类似的抗氧化作用。

1. 维生素 B_1

糖尿病病人经常处于高血糖状态，糖代谢过程要消耗维生素 B_1，因此必然经常处于潜在性不足状态。维生素 B_1 不足可引起周围神经功能障碍，严重时发生韦尼克脑病（急性出血性脑灰质炎），周围神经功能障碍是糖尿病病人常见症状；同时糖尿病病人体内维生素 B_1 水平明显低于正常人，因此糖尿病病人适当补充维生素 B_1 是有益的。

2. 维生素 B_6

维生素 B_6 与糖原异生、糖酵解等相关的辅助作用有关。研究发现，维生素 B_6 不足的大鼠体内肝糖原储存量减少、乳酸脱氢酶活性下降，胰岛素分泌不足，胰腺 β 细胞发生变性。维生素 B_6 可使人体组织代谢正常进行，缓解由于糖尿病引起的肾脏病变；同时维生素 B_6 还能预防糖尿病性视网膜病变、减少血中糖化血红蛋白，改善糖耐量。

研究发现维生素 B_6 与糖尿病血管并发症有密切的关系。维生素 B_6 可减缓胰岛素治疗糖尿病大白鼠血管并发症，血管疾病并发症是糖尿病死亡的主要原因。动脉疾病在胰岛素依赖型与非胰岛素依赖型病人身上的发生率比一般人高。糖尿病的血管疾病并发症主要是动脉硬化所造成的。

血管内皮细胞损伤被认为会引发动脉硬化症。致血栓因子，包括血小板过度活化

或血小板过度凝集,均会促进动脉硬化的过程。

维生素 B_6 的活化形式磷酸吡哆醛,具有保护血管内皮细胞,减少内皮细胞受活化血小板损伤的作用,抑制血小板凝集与血液凝固的作用,抑制血小板生成前列凝素及促进血管内皮细胞生成环前列腺素的作用,以及减少血管内皮细胞形态上的改变。

血管内皮细胞受损,被认为是动脉硬化的早期病理现象,这种改变影响血管内皮细胞的许多功能,包括通透性、附着性、运动、细胞增生的能力等。

近年来,法国、意大利、日本和荷兰等国医学专家已研究证实,维生素 B_6 缺乏与糖尿病有密切关系。在美国进行的一项研究结果表明,绝大多数并发神经病变的糖尿病人,出现维生素 B_6 水平低于正常值的情况。当这类病人在每日服用维生素 B_6 100mg,共 6 周后,感到疼痛及麻木减轻,以至完全消失。荷兰研究者发现,给患妊娠性糖尿病的孕妇给予维生素 B_6 每日 100mg,持续 2 周,她们血中不但维生素 B_6 水平恢复正常,且血糖水平也下降。研究还揭示,当给一些正常孕妇每日服维生素 B_6 50mg 作为预防措施,孕妇中发生妊娠性糖尿病者明显少于未接受维生素 B_6 者。研究者分析指出,维生素 B_6 在防治糖尿病中起一定作用。

3. 维生素 C

因缺乏维生素 C 而导致坏血病的豚鼠,糖耐量显著下降。因坏血病引起的血管病变和糖尿病引起的血管病变有相似之处,因此维生素 C 可能有预防糖尿病性血管病变的作用;并能预防糖尿病病人发生感染性疾病。最近,有关专家在研究维生素 C 与糖尿病之间的关系时发现,糖尿病病人血清维生素 C 浓度明显低于正常人。进一步研究证明,糖尿病病人的高血糖状态及低胰岛素水平,使维生素 C 在体内的摄取、吸收与运转发生障碍,是导致人体内维生素 C 低下的主要原因。

最新的研究表明,维生素 C 可促使胰岛素分泌,提高组织对胰岛素的敏感性,从而使血糖下降。检测发现,糖尿病病人的血清维生素 C 浓度与总胆固醇、三酰甘油水平呈负相关。当血清维生素 C 浓度降低时,血清总胆固醇及三酰甘油水平却明显升高,这种脂质代谢紊乱,是糖尿病病人发生多种并发症的直接原因。

维生素 C 降低胆固醇的原因主要是增强体内某些酶的活性,促进胆固醇氧化生成胆汁酸。维生素 C 还可激活体内溶脂系统的活性,从而使三酰甘油下降。维生素 C 对糖尿病病人还能预防心、脑、肾血管病变及周围神经病变的发生。因此,有些专家建议,糖尿病病人要在常规降糖药物治疗的同时补充维生素 C。

美国医学研究表明,维生素 C 可促使细胞内合成胶原蛋白,维持皮肤健康。当糖尿病病人皮肤损伤时,机体不能提供足够的胶原蛋白来修复皮损处。因此,皮肤愈合较慢,皮肤也较容易衰老。美国加州大学的医学研究发现,给患糖尿病的老鼠喂大剂量维生素 C,会产生更多且质量较好的胶原蛋白。因为,维生素 C 和糖在进入细胞时有互相竞争作用。当糖尿病病人血中有较多的糖进入细胞时,细胞内的维生素 C 就相应减少了。研究者认为,糖尿病病人多吃一些富含维生素 C 的食物,有助于维持皮肤健康,少生疖、痈,减少皮肤瘙痒等症状。

4. 维生素 E

研究发现,糖尿病病人血中糖化血红蛋白增加的同时,维生素 E 浓度也随之升高,之所以如此,是为了适应血糖的变化,为防止过高血糖引起的有害作用而出现的保护性反应。如果维生素 E 不随之增加、平衡被破坏,则血管内皮细胞将遭到破坏,并伴随低密度脂蛋白胆固醇在血管壁进行氧化反应,而引起血管并发症。

研究发现，吃维生素 E 可以改善 1 型糖尿病病人的血液流变状况。1 型糖尿病的病人通常是儿童和年轻人，由于缺乏胰岛素而致。为了调查维生素 E 是否能改善 1 型糖尿病病人的内分泌功能，澳大利亚的研究者给 41 位病人 1000 个国际单位的维生素 E 或安慰剂，连续 3 个月之久。使用超声波设备，研究人员可以测量病人的血液流变状况。他们发现那些服用维生素 E 的病人，比那些吃安慰剂的病人，血液流变状况明显得到改善。

因此，适当补充上述维生素对糖尿病病人是有益的，但并非越多越好，超量使用也可能引起不良后果。

第五节　矿物质

一、矿物质概述

食物中大约有 22 种矿物质是人体维持健康所必需的。根据人体的需要量将这些矿物质分为宏量元素和微量元素两类。人体对宏量元素的需要量为每天 100mg 以上，而对微量元素的需要量为每天 100mg 以下。

矿物质在人体内具有多种生理功能。宏量元素钠、钾、钙、磷和氯调控机体的水和电解质平衡；微量元素锌、锰和钼在酶催化的反应中起激活剂的作用；钙和磷还是骨骼的组成成分；碘、铁、钴等是体内必需物质的组成成分；钠、钾还参与神经信号的传递；肌肉收缩和舒张则要依赖钙和镁。可见，矿物质对于维持生命和健康十分重要。

二、矿物质各论

1. 钙

成年人体内钙的总含量大约为 1000～2000g，占体重的 2%左右。大约 99%的钙分布于骨骼和牙齿，仅 1%存在于肌肉和细胞外液中。血液中的钙不及人体总钙量的 0.1%。甲状腺、甲状旁腺和肾脏分泌的激素能将血钙浓度维持在恒定的范围内，不受膳食钙摄入量的影响。

钙的主要功能是构成骨骼和牙齿。此外，血液凝固、很多酶的激活以及维持神经肌肉的正常功能都需要钙。

人体对钙的吸收率大约为 10%～40%。影响钙吸收的因素较多，如随着年龄的增长，钙吸收率逐渐降低。机体缺乏维生素 D 可以降低钙的吸收率。小肠中脂肪酸浓度太高，会与钙结合为不溶性的皂化物，也影响钙的吸收。植物性食物如菠菜和豆类中的草酸和植酸能与钙形成螯合物，减低钙的吸收。酸性环境有利于钙的吸收，如维生素 C 可以促进钙的吸收。乳糖也能促进钙的吸收。磷的摄入量对钙的吸收有重要的影响，钙磷比值为 1∶1 或 1∶1.5 时，钙的吸收率最高。

RDA 建议成年人钙的摄入量为 800mg，但是，营养调查发现大多数成年人每天钙的摄入量仅仅是 RDA 的一半。钙摄入量长期不足是发生骨质疏松症的主要原因之一。50 岁以上的老年人中大约有 10%的人患有骨质疏松症。钙摄入量不足也是 55 岁以上的老年人发生自发性骨折的主要因素。

牛奶含钙量是所有食物中最高的。小虾皮、虾米、发菜、海带等食物中钙含量也很高。此外，绿叶蔬菜、豆类、坚果类以及全谷类食物中也含有一定量的钙。

2. 磷

磷存在于所有食物中。含钙和蛋白质丰富的食物通常是磷的良好食物来源。

RDA 建议成年人每天应该摄入 800mg 磷。含磷高而含钙低的食物中钙磷比值低,会影响钙的吸收。长期吃这类食物可发生骨质疏松症。

3. 镁

人体内大部分镁存在于骨骼中,大约占体内总镁量的 71%。其余的镁分布于全身的每个细胞中。镁是合成核酸、脂类和糖类的重要材料,还是多种酶的辅基,对于维持细胞的正常功能具有重要的作用。

镁广泛存在于食物中。在正常情况下,人体不会缺乏镁。导致人体缺乏镁的主要原因是膳食中的钙、磷和蛋白质的含量过高,使镁的吸收减少。

成年人每天需要摄入 200～400mg 的镁。镁含量丰富的食物有全谷类、豆类、坚果类、土豆和蘑菇等。

4. 铁

成年人体内大约含有 5g 铁。虽然量较少,但是在细胞呼吸以及血红蛋白运输氧气的过程中发挥很重要的作用。铁缺乏可以导致缺铁性贫血。

一般来说,膳食中的铁只有 5%～10%被吸收。如果机体处于铁缺乏的状态,则铁的吸收比例会增加到 10%～20%。大部分铁在小肠上段的酸性环境中被吸收。维生素 C 与铁结合形成可溶性的复合物,有利于铁的吸收。磷、草酸和植酸能与铁结合成为难溶解的螯合物而影响铁的吸收。钙能与这些物质结合,因而钙具有促进铁吸收的作用。

人体对动物性食物和全谷类食物中铁的吸收要比鸡蛋和植物性食物中铁的吸收好。例如,鱼类中的铁吸收率大约为 11%,动物性食物中的铁大约为 12%,动物肌肉和内脏中的铁为 22%,而植物性食物和鸡蛋中的铁吸收率则在 5%以下。肉类食物还可以促进其他食物中铁的吸收,因此应该将动物性食物和植物性食物混合食用以提高铁的吸收率。

RDA 建议老年人每天应该摄入 12mg 的铁。含铁丰富的食物有动物的肝脏、血、瘦肉、鱼和虾等;植物性食物中的豆类含铁也比较多。

5. 碘

成年人体内含有 10～20mg 碘,主要存在于甲状腺中。碘是甲状腺激素的组成成分。甲状腺激素对人体的能量代谢、生长发育和智力发育起着极为重要的作用。机体缺乏碘时,甲状腺激素水平下降,甲状腺体肿大以便于从血液中吸收更多的碘,最终导致甲状腺肿大。每天摄入 50～75μg 碘可以预防碘缺乏症。

农产品中碘的含量取决于土壤中碘的多少。目前普遍以加碘盐预防碘缺乏症。RDA 建议成年人每天应该摄入 150μg 碘。海产品如海带、紫菜、发菜、海鱼等中含碘量十分丰富。

6. 锌

锌至少参与 200 多种酶的结构和功能,参与人体内多种生化代谢活动。锌还是胰岛素的组成成分。锌缺乏症主要表现为生长发育受阻、性成熟延迟、伤口愈合缓慢、味觉和嗅觉敏锐度减低以及智力发育差。

食物中锌的吸收率比较低。人体每天从食物中摄入大约 10～20mg 的锌,其中只有 2～3mg 被吸收。干扰锌吸收的膳食因素主要是植物性食物中的植酸和纤维。植酸可以与锌结合成难以溶解的复合物而降低锌吸收率。如不发酵的面食中植酸含量

很高，长期食用可能引起锌缺乏症。此外，经常吃精致加工的食品很容易发生临界锌缺乏症。

RDA 建议成年人每天应该摄入 15mg 锌。肉、动物肝脏、牡蛎、海产品、核桃、黄豆和鸡蛋是锌的良好食物来源。因此，以植物性食物为主的膳食提供的锌不能满足人体的需要。

7. 氟

氟能降低骨骼中骨盐的溶解度，摄入适量的氟有助于机体对钙和磷的利用及其在骨骼中的沉积，促进骨骼的骨化，故对老年人骨质疏松症的预防有一定的作用。氟还能够预防牙齿发生龋齿。龋齿是口腔中的细菌分解糖所产生的酸腐蚀牙釉质所致。成年人安全适宜的摄入量为每天 1.5～4mg。过量摄入氟（每天大于 200mg）超过 10 年，会使牙釉发生斑釉，牙质变脆及牙面出现斑块。

所有食物都含有微量的氟，海产品和茶叶中氟含量很丰富。一杯茶中大约有 0.1～0.2mg 的氟。因此，老年人常常饮茶可以获得很可观的氟。

8. 铜

铜与铁一起参与血红蛋白的合成。铜还是多种酶的组成成分，参与体内很多代谢反应。铜对神经系统的代谢和骨骼的构造都有重要的作用。人体内大约有 70～150mg 的铜，所有组织都含有铜，以肝脏、肾脏及心肌中浓度最高。

人体缺乏铜可以使机体对铁的吸收降低，消化道合成也随之减少，从而导致低色素小细胞性贫血。铜具有维持心血管系统的完整性。缺铜还可以使骨骼失去钙和磷，使骨质变脆，容易发生骨折。

铜广泛分布于食物中。成年人安全适宜的摄入量为每天 2～3mg。铜含量高的食物有干酵母、牡蛎、龙虾和肝脏等。全谷类、家禽、鱼、坚果类以及种子类食物中铜的含量中等。

9. 锰

锰在骨骼的形成、脑功能及生殖过程中有重要的作用。人体缺乏锰容易发生伤筋损骨、骨质疏松、角膜云翳和牙齿脱落等现象。锰参加中枢神经系统神经信号的传递，因此，老年人缺乏锰会出现智力迟钝、反应不灵敏的现象。锰还参与甲状腺激素的合成。随着年龄的增长，人体内的物质代谢逐渐变得缓慢。如果缺锰，将会加重这种情况，加速衰老。锰还参与蛋白质的代谢，人体缺乏锰会导致白细胞不能及时更新、皮肤角化过度。锰还是体内重要的抗氧化酶超氧化物歧化酶的组成成分。锰缺乏会导致该酶活性下降，自由基的损害增加，从而加速衰老，老年人的头发易变为灰白。

茶叶中锰含量较高，一杯浓茶中锰的含量可以达到 1.3mg。全谷类、豆类及绿叶蔬菜也含有一定量的锰。成年人安全适宜的摄入量为每天 2.5～5.0mg。

10. 铬

铬在葡萄糖和脂肪代谢中有十分重要的作用。人体缺乏铬会引起糖、脂质代谢异常，促进动脉硬化，也会引起糖尿病。含铬丰富的食物有动物肝脏、牛肉、小麦、大米、玉米、蛋类、萝卜及豆类等。

11. 硒

人体所有的细胞都含有硒，肾脏中硒含量最高。硒的主要功能是与维生素 E 一起参与谷胱苷肽过氧化物酶的功能。该酶具有抗氧化作用，能预防自由基攻击细胞膜

上的脂肪,防止发生脂质过氧化反应。

成年人安全适宜的摄入量为 0.05～0.2mg。膳食蛋白质是硒的良好来源,其中鱼、肉、鸡蛋等含硒量很高。植物性食物中的硒含量取决于该地区土壤中硒的含量。硒溶于水,烹调后,食物中的硒留在菜汤中。

三、矿物质与糖尿病

1. 铬

铬是一种具有多种原子价的元素,3 价铬为人体所必需,人体内的铬绝大多数是 3 价,其存在形式最为稳定,在正常的糖代谢和脂肪代谢中具有重要的作用。铬的作用直接和胰岛素有关。铬是一些酶活化中心的必需元素,也是葡萄糖耐量因子的重要成分。铬能激活胰岛素,是正常糖代谢及脂肪代谢必需的微量元素。其机理可能是通过影响胰岛素结构的稳定性或胰岛素的聚集状态而起作用。铬改善糖耐量的确切机理尚不完全清楚。铬还作用于葡萄糖代谢中的磷酸变位酶,如果缺铬,这种酶的活性就下降,如长期缺铬,必然影响糖耐量,不利于糖尿病病情的控制。

自从 20 世纪 60 年代开始,科学家已确认了铬为人体中一种必需的矿物质。而铬是糖耐量因子(GTF)的组成成分之一;糖耐量因子在身体中的主要作用是协助碳水化合物和脂肪进行正常的新陈代谢,也能通过提高胰岛素的效能去发挥作用。只要机体有充足的铬,机体用较低水平的胰岛素也能控制血糖。

过量的葡萄糖和胰岛素都可以导致铬缺乏,注射胰岛素亦会增加铬的流失。成年糖尿病或 2 型糖尿病病人很多时候会有过多的胰岛素,因此这类病人会较易缺乏铬。过去有研究发现给 2 型糖尿病病人补充铬能够改善他们控制血糖的能力。由于胰岛素和葡萄糖都会增加铬的流失,病人需注意饮食对胰岛素和血糖的影响。

机体缺铬可造成糖耐量受损或发展成糖尿病,还可引起高脂血症、动脉粥样硬化、生长迟缓、寿命缩短等。补铬有逆转上述现象的作用。补充铬能改善糖尿病病人和糖耐量异常者的葡萄糖耐量,降低血糖、血脂,增强胰岛素的敏感性。临床试验证明,补充铬后,能很快纠正缺铬儿童和长期肠外营养病人的糖耐量异常。饮食中的铬缺乏和 2 型糖尿病有关。补充适量的铬可减轻组织胰岛素的抵抗性。因此,维持良好的铬营养,有助于预防和延缓 2 型糖尿病的发生。

2. 锌

锌影响内分泌的多种功能,锌跟胰岛素连结成复合物,起着调节和延长胰岛素的降血糖作用,缺锌易导致免疫功能低下,易得感染性疾病,会加重糖尿病的病情。锌存在于多种食物中,动物性食物含锌丰富,且吸收率高,牡蛎、鲜鱼含锌特别多,肉类、肝脏、蛋类含锌也较多;植物性食物中则以黄豆、大白菜、白萝卜含锌较多。

锌对于身体利用和贮存胰岛素是很重要的,1 型糖尿病人易缺乏锌。糖尿病病人应注意是否有锌缺乏的症状如湿疹、暗疮、经常性感染如念珠菌感染、口炎或发育缓慢。出现这些症状时应化验锌的水平,以决定是否需要服用锌补充剂。

研究表明,稳定的 2 型糖尿病病人的血清锌浓度降低,所有具有低水平血(尿)糖的糖尿病病人都出现尿锌流失增加。还有研究结果表明 2 型糖尿病病人锌吸收不良。此外,尿锌流失与平均血清葡萄糖浓度有关。已经证实血清锌浓度同糖尿病糖化血红蛋白呈负相关,这和锌同血清三酰甘油之间呈负相关一样。

3. 铜

铜不但参与机体的正常造血功能，对维护中枢神经系统的健康也很重要。而胰岛素分泌是受中枢神经调节的。此外，铜还参与某一种特殊蛋白质的合成，而这种蛋白质能促进胰岛素的分泌。铜在谷类、豆类、硬果、肝、肾和贝类食物中含量较丰富。

4. 硒

糖尿病病人可由于眼底微血管病变而导致失明。据研究，含有硒的谷胱苷肽过氧化物酶可使视网膜上的氧化损伤减低，糖尿病病人的失明有望通过补充硒而得到改善。海产品、动物的肾、肝及肉类和整粒的谷物等是硒较好的来源。

5. 钙

糖尿病是中老年人的常见病、多发病，除了多食、多饮、多尿、体重减轻这“三多一少”外，还常常有骨质疏松症。据统计，约有一半糖尿病病人患有骨质疏松。糖尿病病人血糖浓度较高，肾脏在排出过多葡萄糖的同时，对钙离子的滤过率也随之增加，日积月累，导致大量钙从尿中丢失。据测定，健康人 24 小时从尿中排出的钙质为 104±20mg，而糖尿病病人却要排出 195±106mg，两者相距颇大。

糖尿病病人在大量排出钙的同时，骨骼中的磷、镁也随之丢失。低镁刺激颈部的甲状旁腺分泌，促使骨骼中的钙质释放，骨量减少，骨质疏松。另外糖尿病病人除了糖代谢障碍外，还有维生素、降钙素等代谢失调，影响骨骼新陈代谢，促发骨质疏松症。

胰岛素不但对糖代谢至关重要，而且影响蛋白质的合成。骨骼是以蛋白质（胶原蛋白）为基质，大量钙沉积于基质而成的。糖尿病病人胶原蛋白合成不足，骨基质减少，也加重了骨质疏松。

糖尿病与矿物质、骨代谢紊乱的关系非常复杂。钙元素与糖尿病并发症关系密切。1 型糖尿病可并发特异性骨病，有骨骼异常和风湿样表现，其特点为游走性骨关节病。糖尿病引起的骨质疏松属继发性骨质疏松症。研究表现，患糖尿病 2～3 年后，骨中钙的减少趋于明显，病程短于 5 年的糖尿病病人的骨质疏松症可以和长期糖尿病病人一样严重。一般认为，糖尿病病人由于缺少胰岛素，呈高血糖状态，大量含糖尿液排出时，大量钙、磷也由尿中丢失。研究表明，糖尿病病人尿钙丢失的主要原因是由于肾小管率过滤增加，对钙、磷的重吸收减少；此外，肾脏在丢失钙、磷的同时，骨皮质中含有的镁也同时丢失，呈低镁状态。当糖代谢改善后，矿物质代谢可恢复正常。临床结果已表明，糖尿病经胰岛素治疗后尿钙可下降至正常范围。

骨质疏松症可引起腰酸背痛、浑身无力、小腿抽筋，容易造成骨折、驼背、身高缩短等。糖尿病病人抵抗力下降，如再因骨质疏松发生股骨颈骨折、腰椎骨折等情况，就会长期卧床不起，进而引起褥疮、感染等并发症，处理不当，病人的健康和生命会受到极大威胁。因此，糖尿病病人必须警惕骨质疏松症的发生。注意有无腰背酸痛等症状，同时测定血钙、尿钙，或用骨密度仪测定骨密度，早期发现，早作处理。

糖尿病性骨质疏松症的防治，首先是积极控制糖尿病。骨质疏松症处理与一般病人相同，包括补充钙和维生素 D，适当户外活动等等。

糖尿病病人补钙，一般主张以食补为主，药补为辅。食补尤以牛奶为佳，但糖尿病病人应少吃饱和脂肪，宜选用脱脂或低脂牛奶。如果食补不够，可服钙片，还可在医师指导下应用维生素 D、双磷酸盐、降钙素等。对于糖衣或含有乳糖的钙片，糖尿病病人也不必顾虑重重，其含糖量很小，不会影响血糖。还应该指出的是，绝经后女性糖尿病

病人治疗骨质疏松慎用雌激素。雌激素可引起血糖升高,不利于控制糖尿病。

6. 磷

与钙元素一样,糖尿病性骨质疏松症的发生也与大量磷的丢失相关。磷的缺乏能影响糖尿病病人的骨代谢,当糖代谢改善后,磷元素能恢复正常。在糖尿病酮症酸中毒和非酮症高渗性综合征时,血清磷可降低,并随着胰岛素的应用,磷的水平不断下降。这是由于尿中丢失磷(对容量的反应)和磷转移到细胞内(对胰岛素的反应)所致。补磷可使血清磷水平恢复正常。

7. 镁

近年来的研究发现,机体缺乏镁元素可产生胰岛素抵抗、动脉粥样硬化加速、血脂异常、高血压以及糖尿病病人妊娠期间的不良后果等。镁缺乏的主要原因有尿中排泄过多,如利尿剂治疗、糖尿病酮症酸中毒;肠道对镁的吸收减少;从饮食摄入的镁减少等。

临床已证实,在 1 型和 2 型糖尿病中存在着低镁血症,糖尿病肾功能不全的病人可发生高镁血症。糖尿病病人的镁缺乏最可能是由于长期糖尿继发地出现尿镁排出过多。但是短期的血糖控制不能恢复血清镁水平。在糖尿病酮症酸中毒时,因镁、钾离子从细胞内逸出,血钾和血镁同时升高或均正常。适当补充体液和胰岛素治疗后,镁浓度可以急速下降,类似于血钾的变化。虽然已有大量证据说明镁缺乏与胰岛素抵抗、糖尿病和高血压的形成等有关,但还未能证实补充镁对上述疾病有治疗作用。通常应采用营养平衡膳食方案,从饮食中供给足够的镁。

四、美国糖尿病协会的建议

糖尿病病人应该充分认识到从食物中摄入适量的维生素和矿物质的重要性,同时也应该认识到大剂量服用维生素和矿物质补充剂则有潜在的毒性作用。要确定维生素和矿物质是否缺乏是比较困难的,但如果糖尿病病人一旦明确存在着维生素和矿物质缺乏症,服用补充剂是非常有益的。某些人群如老年人、孕妇、乳母、严格的素食者及节食者应该使用维生素和矿物质的补充剂。

糖尿病病人体内的氧化损伤可能增高,因此,人们一直给予病人使用抗氧化维生素。一般来说,膳食补充大剂量的抗氧剂如维生素 C、维生素 E、硒、β-胡萝卜素及其他胡萝卜素对于心血管疾病、糖尿病和癌症并无多少保护作用。虽然大规模的观察性研究表明,膳食或额外补充抗氧化剂对心血管有好处,但大规模的安慰剂对照实验却并未得出此类结果。

普遍认为,叶酸具有预防出生缺陷的作用,但额外补充叶酸是否有降低血同型半胱氨酸水平及减低心血管事件发生率的作用尚无明确的结论。目前,尚不能确定维生素 B_1,B_6 和 B_{12} 在糖尿病性神经疾病方面的治疗作用,因而不推荐糖尿病病人常规使用。目前正在研究 1 型糖尿病病人使用尼克酰胺来保护胰岛 β-细胞组织的作用。

缺乏某些矿物质如钾、镁、镍和铬等会加重糖耐量异常。根据血清钾和镁的检测结果很容易判定是否需要补充,但要确定是否需要额外补充镍、铬是较为困难的。

有报道认为铬补充剂对血糖控制有益。但也有试验认为观察到补充铬对糖尿病病人血糖控制没有显著的效果。目前关于糖尿病病人是否需要使用铬补充剂尚无最终定论。

美国糖尿病协会建议糖尿病病人尤其是老年病人每日应摄入 1000～1500mg 钙。

该摄入量是安全的，并能减低老年人骨质疏松症的发生率。目前尚不清楚年纪较轻的老年糖尿病病人钙补充剂的剂量。

有人对糖尿病病人使用矾盐的作用进行了探索，其效用仍不清楚，但矾盐具有潜在的毒性作用。

也有很多人对多种中草药与血糖控制之间的关系进行了研究，结果是中草药对血糖有一定的作用，但是目前市场上的中草药制剂标准不一，活性成分的含量也相差很大。目前尚没有非常明确的证据表明中草药制剂对糖尿病病人有良好的疗效。此外，中草药与糖尿病药物之间存在着潜在的相互作用。因此，美国糖尿病学会认为，医生一定要清楚病人何时使用何种中草药制剂。

目前，没有研究证据支持糖尿病病人在无缺乏症状时应该使用维生素或矿物质补充剂，只有两个例外，即补充叶酸预防出生缺陷及补充钙预防骨骼疾病。

美国糖尿病协会建议：

（1）没有明确的证据表明无维生素和矿物质缺乏症状的糖尿病病人应该服用补充剂，但叶酸和钙除外。

（2）由于不能确定常规服用抗氧化剂的远期效用和安全性，因而建议糖尿病病人不要使用抗氧化剂。

糖尿病病人应该从均衡膳食中获得每日需要的维生素和矿物质。加拿大糖尿病学会也认为糖尿病病人无需常规服用维生素和矿物质补充剂，除非从膳食中摄入不足或需要量增高。尽管现在有很多关于维生素和矿物质补充剂在糖尿病治疗中的作用方面的宣传报道，但到目前为止，没有足够的证据推荐糖尿病病人常规服用这类补充剂。

糖尿病病人体内的抗氧化能力减低，会导致蛋白质糖基化作用增高，动脉源性血清 LDL 颗粒增加及内皮细胞功能发生改变。摄入抗氧化维生素如 β-胡萝卜素或维生素 C 或维生素 E 可以使血浆抗氧化能力短时间内增高，但长期效果如何尚不明确。体内镁贮存减少与糖尿病控制差、胰岛素抵抗、大血管病变及高血压等显著相关，但是低镁状况有可能是这些情况所导致的结果。铬缺乏症可导致糖耐量减低，但这种情况较少见。大多数研究并未发现补充铬补充剂有益，其原因可能是这些试验使用的剂量不合适或使用的补充剂形式吸收较差。

因此，加拿大糖尿病协会建议：

（1）糖尿病病人应从均衡膳食中获取每日维生素和矿物质；

（2）不推荐糖尿病病人常规服用维生素或矿物质补充剂，除非食物摄入不足或有特殊需要。

第六节　水

一、概述

水是日常饮食的重要组成成分。虽然在营养学上它是非营养性物质，但是它对人体必需营养素的吸收和肠道的蠕动具有重要的影响。人体所有的细胞都要依赖液体介质来进行生化代谢反应以及维持结构的完整性。因此，普遍认为水是人体最重要的营养素。人不吃食物仅喝水仍可存活数周；如果不喝水，数日便会死亡。水是人体数量最多的成分，约占体重的 50％～60％。人体新陈代谢的一切生物化学反应都必须在水的介质中进行。

水对人类的生存要比食物更重要。水能溶解很多重要的分子和离子，并且提供稳

定平衡的内环境。水是人体内所有细胞的结构成分之一,在消化、吸收、循环(血液中有80%的水)以及排泄(尿中有97%的水)等生理功能中具有十分重要的作用。此外,水还能调节体温、润滑关节和腹腔。

人体内的水含量会随着年龄和脂肪含量的变化而变化。老年人体内的水分要比年轻人少。脂肪组织几乎不含有水。因此,体脂含量高的人体内水分占其体重的比例要比正常人小。

二、生理作用

水的生理作用概括起来有以下几方面:

(1)水是体内各种生理活动和生化反应必不可少的介质,没有水,一切代谢活动便无法进行,生命也就停止了。

(2)水是体内吸收、运输营养物质,排泄代谢废物的最重要的载体。这是由于水有很强的溶解能力,许多物质可以溶解在水中通过循环系统转运。

(3)维持正常体温,水的汽化热很大,1g水汽化要吸收580cal热,汗液的蒸发可散发大量热量,从而避免体温过高。

(4)润滑功能,泪液、唾液、关节液、胸腔腹腔的浆液起着润滑组织间经常发生的摩擦的作用。

许多因素如年龄、环境温度、劳动强度和持续时间等可影响人体对水的需要量。一般情况下,正常成人每日约需水2500ml。人体主要通过饮水和进食食物获得水分。碳水化合物、脂肪和蛋白质代谢过程中也产生一部分水,称为代谢水,但数量较少。

正常情况下,水的摄入量与排泄量维持在平衡状态。水的摄入量包括从食物(某些食物中水分很高,如土豆中水分占60%)和饮料中获得的水以及体内碳水化合物、脂肪和蛋白质氧化代谢产生的水。排出水包括从尿液、粪便、皮肤和肺中排出的水分。

水的最低摄入量应该达到每天总的丢失量。简单的判断方法是每天液体摄入量应该能产生1L或更多的尿液。例如,一个62kg、65~90岁的老年人每天应该摄入1.3L水以维持机体的水平衡,而这1.3L水的50%应该从食物而不是饮料中获得。

三、糖尿病病人应科学饮水

有的糖尿病病人有一种误解,他们认为多饮多尿是糖尿病的主要症状之一,多尿又是由于多饮所造成的,所以,为了控制好糖尿病,在控制饮食的同时,也应该控制饮水。这种看法不对,这样做有害于健康。对于糖尿病病人来说,血糖过高,必须增加尿量,把糖份从尿中排出体外。由于尿量增多,身体内水分大量丢失,从而刺激神经中枢引起口渴,促使病人大量饮水。也就是说,病人喝水多,是一种由于血糖过高引起的症状,是身体一种自我保护的措施。糖尿病病人如果故意少喝水,就会造成血液浓缩,过多血糖和血液中其他含氮废物无法排出体外,这样可能引起严重的后果,如诱发高渗性昏迷、脑梗死及急性肾功能衰竭等严重疾病。中医主张"水要喝够,汗要出透,便要排清,才能长寿",这种观点很有道理。当然,对肾功能不全伴有水肿的病人要另作考虑。

糖尿病病人不应限制饮水,饮水最好选用凉开水,但不要狂饮,忌饮含糖及碳酸性饮料。

四、糖尿病病人能喝什么

（1）茶　糖尿病病人喝茶不仅可以补充足够的水分，还可以从茶中获得多种营养物质，如茶碱、维生素和微量元素等等。茶还具有提神、健脑、利尿、降压、降脂等多种功效。但睡前最好不要喝过多的茶，以免影响睡眠。

（2）咖啡　糖尿病病人能喝咖啡，也可作为加餐饮用。但值得注意的是，咖啡的热量高于茶，如果再同时吃别的东西，应纳入饮食计划。另外，喝咖啡时如果加糖也应计算碳水化合物的数量。

（3）牛奶或豆浆　牛奶和豆浆富含各种营养成分，特别是大量的蛋白质，对糖尿病病人十分有益。喝牛奶还能补充钙，这对老年糖尿病病人特别是老年女性糖尿病病人十分有益。所以，提倡糖尿病病人喝牛奶或者豆浆。除了不能加糖饮用外，血脂高的病人最好喝脱脂奶，肾脏功能下降、血尿素氮升高的病人不宜多喝豆浆。酸奶也是一种乳制品，除了具有牛奶的一般作用外，对调节胃肠功能也有好处。

（4）饮料　饮料中多含糖类，糖尿病病人不宜饮用，但可以选择无糖饮料。鲜果汁及蔬菜汁是糖尿病病人的良好饮品，富含多种维生素、微量元素和膳食纤维。但有些鲜果汁可能含糖较多，饮用时应计算碳水化合物的数量。

第七节　酒精

饮酒对糖尿病控制不利。这是因为酒精损害人体胰腺，使人体内胰岛素在短时间内缺乏或过量，造成血糖过高或过低。这种情况下，糖尿病病人会出现急性糖代谢紊乱，出现高渗性昏迷和低血糖昏迷等症状。

一、饮酒过量会导致低血糖昏迷

酒精的热量明显高于碳水化合物。含酒精浓度高的酒不含其他营养素，长期酗酒会导致营养不良，并影响肝功能。酒还对某些降糖、降压、降脂药物有干扰作用，使药物作用减弱。另外，酒精不能代谢为葡萄糖，并抑制糖异生。注射胰岛素或口服降糖药的病人空腹饮酒易出现低血糖。值得警惕的是低血糖症状常常被掩盖，不易与醉酒区别，以致导致严重而持久的低血糖。

低血糖反应是糖尿病治疗过程中的常见现象。主要表现为心慌、出汗、疲乏无力、面色苍白。当血糖进一步降低时，病人会出现烦躁、意识混乱、多语，再严重者可能出现昏迷。糖尿病低血糖昏迷如果不及时治疗，可导致脑组织不可逆的损害，甚至导致死亡。因此避免糖尿病低血糖昏迷十分重要。病人外出时要携带饼干、糖果等食品，如果出现轻度低血糖，病人可以食用糖果、食品或饮糖水。

喝大量啤酒也会引发高渗性昏迷。值得注意的是，除了酒精的作用以外，普通啤酒、甜葡萄酒及冷制啤酒、干红葡萄酒及烈性酒更易升高血糖含量，因为它们含有大量的碳水化合物。碳水化合物是升高血糖的主要营养物质。另外，啤酒是由粮食通过糖化反应酿造而成，虽然我们在口感上吃不出甜味，但啤酒里却含有大量的麦芽糖成分，如果过量饮用，可能直接造成血糖升高，严重失水，血液浓缩，继发性醛固酮分泌增多加重高血钠，使血浆渗透压增高，脑细胞脱水，从而导致高渗性非酮症糖尿病昏迷。

高渗性非酮症糖尿病昏迷（简称高渗性昏迷）是糖尿病急性代谢紊乱的另一临床类型。常见诱因有：感染、急性胃肠炎、胰腺炎、脑血管意外、严重肾疾患、血液或腹膜

透析、静脉内高营养、不合理限制水分,以及某些药物如糖皮质激素、免疫抑制剂、噻嗪类利尿药等。有时在病程早期因误诊而输入葡萄糖液,或因口渴而大量饮用含糖饮料等可诱发或促使病情发展恶化。发病时出现神经精神症状,表现为嗜睡、幻觉、定向障碍、偏盲、癫痫样抽搐(多为局限性发作或单瘫、偏瘫)等。最后陷入昏迷。这种病症病情危重,并发症多,病死率可达 40%。

二、酒精对糖尿病病人危害大

有人认为,少量喝酒可以少吃饭,有利于饮食控制,这是一种误解。也有人认为适量饮酒可起到舒筋活血的作用,对改善糖尿病的血管病变有所帮助,这种看法可能有一定道理,但总的看来酒精对糖尿病病人是利少弊多。

饮酒将影响正常饮食控制,不利血糖的稳定。酒精可使病人发生低血糖的机会增加。因为酒精所提供的能量往往不能有效地转化成血糖,而大多转化成热能。另外,因饮酒而发生的低血糖常常容易被误诊,因此危险性更大。饮酒不利于血脂控制,增加肝脏负担,长期饮酒容易引起脂肪肝和肝硬化。饮酒容易引起肥胖,特别是腹部型肥胖。上述情况均对病人不利,所以,糖尿病病人不宜饮酒,更不能酗酒,如果病人早有饮酒习惯,一时又难以戒掉,可以少量饮用啤酒或不甜的色酒。

饮酒应以不影响正常进食,不引起不良症状为度。爱饮酒的糖尿病病人在以后的生活中仍需慢慢戒掉。

第三章　糖尿病健康饮食金字塔

我们常常听到有关糖尿病病人的饮食营养建议是要“少吃点饭”、“甜的不要吃”、“不吃水果吃蕃茄”，或是“少吃饭，多吃菜”等。大部分人听了之后，也就照着做。久而久之，病人觉得这就是饮食控制原则，于是就这样进行糖尿病自我控制了。在营养师的门诊里，常听到病人自信地说“我现在尽量少吃饭”、“我现在甜食都不吃了”、“我现在只吃青菜，没吃饭”、或“我现在饭吃得很少，尽量多吃菜”等等。若再继续问“您这样吃多久了？”答案常是“好几年了！”

糖尿病的饮食营养是复杂的，不是光遵照一句话就能有效地控制血糖。糖尿病的饮食营养，科学界认为没有一个绝对的标准饮食。糖尿病病人要想通过饮食营养有效地控制血糖，首先要了解一些基本知识，如为什么血糖会升高？各类食物是如何影响血糖的？为什么糖尿病病人要吃均衡饮食？什么样的饮食才算是均衡饮食？糖尿病病人还要学习食物的分类方法，通过学习食物的分类原则，了解各类食物对血糖的影响方式和程度，遵循权威医疗机构的饮食营养治疗建议选择食物，才能做到饮食均衡，血糖控制更理想。然后再进一步对自己的饮食作调整。道理懂了，控制饮食自然不会差太远，而且不至于过于严格，反而造成营养不均衡或营养失调。

为此，美国糖尿病协会专门为糖尿病病人设计了健康饮食金字塔（图 3-1）。饮食之道，最重要的是均衡和适量，因为每样食物所含的营养素各有不同。只要糖尿病病人每天按照健康饮食金字塔的推荐原则选择各种各样的食物，便可以做到饮食均衡，吸收不同的营养，供应身体的需要。

图 3-1　糖尿病健康饮食金字塔
（美国糖尿病协会设计）

糖尿病健康饮食金字塔中的食物分类与其他膳食指南略有不同,它将食物分为六大类,即淀粉类、蔬菜类、水果类、乳及乳制品类、肉鱼禽蛋豆类及糖和油脂类。糖尿病病人认识并掌握这种食物分类方法、每份食物的大小及每日各类食物摄入数量等知识是进行饮食控制糖尿病的关键。通过对糖尿病健康饮食金字塔的学习,应能回答下列十分重要的问题:

(1) 哪几类食物会直接影响血糖?糖尿病病人应如何选择?

(2) 哪一类食物含膳食纤维丰富,而且含热量低,可以多吃?

(3) 哪一类食物的热量含量高,虽然对血糖影响不大,但多吃易发胖?

(4) 哪两类食物虽然对血糖有影响,但不可不摄取,应适量食用?

(5) 哪一类食物对血糖可能有影响(不是直接的影响),但为身体组织细胞的原料,最好适量食用?

(6) 花生、腰果和核桃等是属于哪一类食物?

第一节　淀粉类食物最重要

一、淀粉类食物的范围

淀粉类食物即五谷根茎类食物,如米饭、面条、米粉、玉米、地瓜、马铃薯、莲子、莲藕、薏仁、红豆、绿豆、玉米、山药、馒头、面包、苏打饼干、萝卜糕、小汤圆、方便面、油条、烧饼等等。这类食物的主要组成成分为碳水化合物。

特别需要注意的是,土豆、红薯、山药、荸荠、莲藕、南瓜、玉米和芋头等,是可以入菜的食物,但是并不属于蔬菜类,而是属于富含淀粉的根茎类食物。它们是米面的替代品,也就是说吃了它们,就可以不用吃饭了。

二、淀粉类食物的作用

五谷及根茎类食物是我们身体热量的主要来源。身体需要能量的时候,最先利用碳水化合物产生能量,碳水化合物是提供身体能量最快、最经济的物质。除提供热量之外,这类食物还提供部份蛋白质、维生素、矿物质及膳食纤维,包括饭、面、玉米、蕃薯等五谷杂粮。

薯类包括马铃薯(土豆)、白薯、木薯等,是我国传统膳食的重要组成部分,它们除了提供丰富的碳水化合物、膳食纤维及 B 族维生素外,还有较多的矿物质和维生素,兼有谷类和蔬菜的双重好处。近年来随着生活改善,人们消费的薯类减少,这是一种不好的趋势,应当提倡多吃薯类。“中国居民膳食指南”中将薯类食物归在蔬菜一类,并建议每天膳食中含有 400～500g 的蔬菜及薯类,这对保护心血管健康,增强抗病能力,减少儿童发生干眼病的危险及预防某些癌症等方面有着重要的作用。

三、糖尿病病人主食要吃够

很多糖尿病病人认为主食吃得越少越好。这种观点是错误的,所造成的后果也非常严重。我们每日吃进去的主食,如大米、面粉、玉米面、红薯等,均含有大量的碳水化合物,主要为淀粉一类的多糖,合理控制碳水化合物的摄入,是糖尿病病人饮食治疗的关键。目前认为碳水化合物所提供的能量应占到每天所摄入能量总量的 55%～60% 左右。

大量的研究证明,对糖尿病病人的主食量不能限制得过低,否则会影响对病情的

良好控制。其一，葡萄糖为体内能量的主要来源，如果摄入碳水化合物过少，葡萄糖来源缺乏，体内供能时必然要动用脂肪和蛋白质。体内脂肪分解，则酮体产生增多，若同时存在胰岛素分泌量不足，或拮抗胰岛素的激素分泌量增多，则会发生酮症酸中毒。体内蛋白质分解，若长期下去，则会日益消瘦、乏力、抗病能力低下，极易继发各种感染如结核病等。其二，在饥饿状态下，体内升糖激素如胰高血糖素、儿茶酚胺等可使糖原分解作用和糖的异生作用增强，引起低血糖后的反应性高血糖，以补充血液中葡萄糖的不足。所以在临床上经常会遇到有些糖尿病病人虽然没有吃饭，血糖仍然很高的现象。这种低血糖后的反应性高血糖，同样会产生葡萄糖毒性作用，同样难以纠正，而且常常给医生和病人提供错误的信息。其三，碳水化合物是构成身体组织的主要物质之一。如果经常吃进的主食量不足，会影响到这些维持生命活动的重要物质（如糖原、核蛋白、糖脂等）的合成。其四，人体内的主要脏器一刻也离不开糖的供应。如在静息状态下，大脑细胞需要葡萄糖来维持正常的功能，人体每日将用去 100～150g 葡萄糖。其五，糖尿病病人由于存在胰岛素绝对或相对不足，对葡萄糖的利用率本身就比正常人为低。

由此可见，对于糖尿病病人来说，并不是主食吃得越少越好，必须根据身体状况及活动强度，进食适量的主食。

四、粗、杂粮有利于糖尿病控制

用粗杂粮代替部分细粮有助于糖尿病病人控制血糖。近年的研究表明，进食粗杂粮及杂豆类后的餐后血糖变化一般小于小麦和普通稻米，有利于糖尿病病人血糖控制。目前，国内外所有的营养权威机构建议糖尿病病人尽量选择食用粗、杂粮及杂豆类，可将它们作为主食或主食的一部分食用。这些粗杂粮和杂豆类维持餐后血糖反应的能力也是不同的。如燕麦、荞麦、大麦、红米、黑米、赤小豆和扁豆等可明显缓解糖尿病病人餐后高血糖状态，减少 24 小时内血糖波动，降低空腹血糖，减少胰岛素分泌，利于糖尿病病人的血糖控制。

从预防慢性病角度来看，粗粮更有优越之处。因为吃粗粮，从入口到消化、吸收需 2 小时；吃精加工的食物，半小时不到就吸收了；如果直接吃蔗糖、蜂蜜等食品，5 分钟内即可吸收。食物消化、吸收过快，会导致胰腺不能及时分泌足够的胰岛素，若胰腺不能承受超负荷的“工作”，久而久之，血糖居高不下，最后会发展为糖尿病。多余的蛋白质、碳水化合物经代谢转变为脂肪贮存起来，还会导致脂肪肝和高脂血症。

常吃粗、杂粮还能够预防中风。美国长达 12 年的研究表明，大量食用全谷物食物（粗粮），可使患中风的危险性显著降低。1984～1996 年，美国哈佛大学对 7 万多名年龄在 38～63 岁，调查前没有患糖尿病、冠心病、中风或其他心血管病的护士进行了健康调查。研究结果表明，与每天食用不到半片全麦面包或等量全麦食品的妇女相比，食用粗粮多者（相当于每天吃 2～3 片全麦面包），患缺血性中风的可能性低于 30%～40%，即使是每天把 1 份细粮食物换成粗粮，也会明显有助于降低患缺血性中风的危险。

五、淀粉类食物的血糖生成指数

血糖生成指数（GI）是根据不同食物所具有的升高血糖的潜力来对食物进行分类的一种方法。美国糖尿病学会（ADA）对 GI 的临床应用一直持怀疑态度，并建议对于

碳水化合物来说优先考虑的是其数量而不是来源。

六、常见粗粮的营养作用

(1) 荞麦　荞麦营养价值为谷类之最。其中,蛋白质及人体必需氨基酸含量比米、面高,能降低血脂、胆固醇;含有极丰富的油酸、亚油酸,可作为心血管疾病和糖尿病病人食物;荞麦也含有多种矿物质,对维护心脏血管功能和造血功能、增强胃肠蠕动、增强食欲等有益。与众不同的是,荞麦含有芦丁,这种成分可降低人体血中胆固醇,并对血管有保护作用。在喜马拉雅山南面的尼泊尔人不但大量吃荞麦面,也吃荞麦的嫩茎和叶,而当地居民很少患高血压病。

(2) 小米　小米含有蛋白质、脂肪、糖类及钙、磷、铁等矿物质,维生素 B_1、维生素 B_2、膳食纤维等含量比大米高。与其他粗粮搭配,可均衡提供氨基酸、维生素等营养。

(3) 玉米　玉米中淀粉的含量超过 60%。玉米还含有蛋白质、脂肪、纤维素、矿物质及维生素,且所含脂肪酸为多不饱和脂肪酸,尤其是亚油酸。玉米含有多种矿物质,特别是含镁、硒丰富。近年来发现玉米含有一种长寿因子谷胱苷肽,它在硒的参与下,可生成谷胱苷肽过氧化物酶,这种成分有抗老防衰、延缓衰老的作用。玉米缺少某些人体必需的氨基酸,故不能长期以玉米为主食。

(4) 小麦　小麦含有蛋白质、糖类、脂肪、膳食纤维及钙、磷、铁等矿物质,营养价值颇高。

(5) 糙米　糙米含有丰富的膳食纤维,且所含淀粉量不高,可作为减肥食物;糙米中的胚芽含丰富的 B 族维生素及矿物质,具有排毒、降低胆固醇等作用。

(6) 燕麦　近年来的研究发现,在燕麦里含有亚油酸,具有抑制胆固醇升高的作用。据报道,美国的一项相关研究证实,每天吃 60g 燕麦,可使胆固醇平均降低 3%。英国的研究成果认为,每天早上喝一碗燕麦粥,可将心脏病死亡率降低 6%。燕麦所含的多种酶类有较强的活力,能够帮助延缓细胞的衰老。

(7) 甘薯　研究发现甘薯中有类似雌激素的物质,对保持皮肤细腻、延缓细胞衰老有一定作用。日本医学专家报告,甘薯中的黏蛋白是一种多糖和蛋白质混合物,属胶原和黏多糖类物质,可减轻疲劳,提高人体免疫力,促进胆固醇的排泄,维护动脉血管弹性,防止动脉硬化,从而降低高血压等心血管疾病的发生。吃甘薯还可降低血浆血脂浓度,对防止高血脂症和动脉硬化有益。

七、健康饮食金字塔建议每日摄入量

中国营养学会建议,正常人每日主食的摄入量为 300～500g。

美国糖尿病健康饮食金字塔建议,糖尿病病人应按照个人每日热量需求的不同,每天应摄取 3～6 碗主食。建议食用全谷类食品(如糙米、胚芽米、全麦面包等),可摄取更丰富的维生素、矿物质及膳食纤维,它们应作为三餐的主食。

第二节　蔬菜要多吃

蔬菜含丰富的纤维素、维生素和矿物质,如维生素 A 和 C、钾、叶酸、镁、钙、膳食纤维等。常见的蔬菜有菠菜、苋菜、高丽菜、空心菜、青菜、茼蒿、青椒、茄子、花菜、西红柿、芦笋、玉米笋、海带、木耳、紫菜、发菜、豆芽、竹笋、冬瓜、丝瓜、萝卜、洋葱、四季豆、甜豌豆、香菇、洋菇、金针菇等等。

一、蔬菜的作用

蔬菜含有丰富的维生素、矿物质和膳食纤维。红、黄、绿等深色蔬菜中维生素含量超过浅色蔬菜，它们含胡萝卜素和维生素 B_2 最多，如黄色南瓜、胡萝卜等。这些蔬菜也是维生素 C、叶酸、钙、磷、钾、镁、铁及膳食纤维的重要来源。所有的新鲜蔬菜都含有维生素 C，各种辣椒、绿叶菜维生素 C 含量都很高。黄瓜、心里美萝卜、西红柿等维生素 C 的含量虽不如绿叶菜多，但能生吃或冷拌吃，损失少，所以也是维生素 C 的一个良好来源。各种蔬菜中都含有膳食纤维，身体所需的膳食纤维除了谷类，主要从蔬菜、水果中来。蔬菜除了能提供丰富的矿物质、维生素和膳食纤维以外，还可以促进鱼、肉、蛋等食物的蛋白质的消化吸收。有研究表明，单独吃肉食，蛋白质消化吸收率为 70%；肉和蔬菜同吃，蛋白质消化吸收率能达到 80%～90%。

蔬菜可以提供保护性的营养素，可预防心血管疾病，蔬菜中的膳食纤维特别有助于消化道的健康，使肠道活动正常，软化肠内废弃物，让排便更顺畅，防止肠道疾病的发生。而维生素 A 则有助于维持眼睛在黑暗环境中的视力。

多选择深色蔬菜和水果如菜心、菠菜、蕃茄等，可帮助摄取更多维生素和矿物质。应避免把蔬菜煮得太久，以减少营养素的流失。有咀嚼困难的老年人可以把蔬菜切成小段，以帮助咀嚼。每天应吃 300g 以上，并至少要有 100～200g 以上的深绿色及深黄红色的蔬菜，它们的维生素及矿物质的含量比浅色蔬菜丰富。

营养学家和医学家们均指出多吃橘子、蔬菜可减少患冠心病、中风及高血压的机率，并可起到预防这些疾病的效果。医学研究证明多吃柑橘、卷心菜、花椰菜和甘蓝等蔬菜可降低患心脏病和中风的机率。

二、蔬菜与疾病

1. 预防心血管疾病及糖尿病

一项为期五年的实验，针对 39 876 位健康妇女（年龄 46～62 岁）进行了蔬菜水果的摄取与心脏血管疾病的风险之间关系的研究。在此五年的研究中，共发生 418 个心脏血管与心脏疾病的案例。受实验的妇女根据其蔬菜水果的摄取习惯分为五组，并分析所得的资料来判断是否和心脏疾病有关。蔬菜与水果的摄取量从每天 2.6 份到每天 10 份以上，在比较蔬菜水果摄取量最低与最高之间的相关风险时发现，蔬菜水果摄取量最高的一组，发生心脏血管疾病的风险大幅降低。本研究结果显示蔬菜水果摄取量愈高，发生心脏血管疾病的风险愈低。

一项蔬菜水果摄取与发生糖尿病风险的实验，对 9 665 位健康成年人（年龄 25～74 岁）进行了长达 20 年的问卷调查。其结果显示，参与者中的 1 018 人，每十人中有一人发生糖尿病。平均每日摄取蔬菜水果以及每日摄取 5 份以上蔬菜水果的实验者，其罹患糖尿病的比率皆低于蔬菜水果摄取量较低者。

2. 十字花科蔬菜可降低中风及癌症

一项蔬菜水果摄取与发生中风风险的实验，针对 75 596 位 34～59 岁健康妇女与 39 683 位 40～70 岁健康男性，分别进行了 14 年与 8 年的研究。研究期间，对实验者进行蔬菜水果摄取量的问卷调查，研究结束后，共计有 366 位女性（0.048‰）与 204 位男性（0.051‰）发生中风。根据该研究报告，每日摄取蔬菜水果，可降低 6%的中风风险。此实验证明蔬菜水果的摄取量与中风发生的几率成反比。研究人员同时也发现

在所有的蔬菜水果中,十字花科蔬菜、绿叶蔬菜与柑橘类水果(包含果汁)最具保护作用,而豆科植物和马铃薯与降低中风风险则无关联。

一项蔬菜水果摄取与膀胱癌风险的实验,针对47909位健康男性进行为期8年的问卷调查。本研究报告指出,十字花科蔬菜的高摄取者(每周摄取超过5份)发生膀胱癌的机率比低摄取者少51%。十字花科蔬菜约占蔬菜总摄取的14%,此结果对从未吸烟者尤其明显。

三、蔬菜与水果的比较

蔬菜的营养与水果相比,除鲜枣、山楂、猕猴桃、柑桔等维生素C含量特别多以外,很多水果中维生素和矿物质的含量不如蔬菜,尤其不如绿叶蔬菜。但水果含有的葡萄糖、果糖、柠檬酸、苹果酸、果胶等物质比蔬菜丰富。因此,糖尿病病人可以放心吃蔬菜,吃水果时,应计算水果中的碳水化合物,相应减少主食摄入量。经常吃不同种类的水果可以增进食欲,帮助消化,对人体健康非常有益。

四、吃蔬菜的方法

(1)避免久存　新鲜的青菜,买来存放在家里不吃,便会慢慢损失一些维生素。如菠菜在20摄氏度时放置一天,维生素C损失达84%。若要保存蔬菜,应在避光、通风、干燥的地方贮存。

(2)不丢弃富含维生素的部分　例如在吃豆芽时不要只吃上面的芽而将豆瓣丢掉。事实上,豆瓣中含有的维生素C比芽的部分多2～3倍。再如做蔬菜饺子馅时把菜汁挤掉,维生素会损失70%以上。正确的方法是,切好菜后用油拌好,再加盐和调料,这样油包菜,馅就不会出汤。

(3)用大火炒菜　维生素C及B_1都怕热、怕煮。据测定,大火快炒的菜,维生素C损失仅17%;若炒后再焖,菜里的维生素C将损失59%。所以炒菜要用旺火,这样炒出来的菜,不仅色美味好,而且菜里的营养损失也少。炒菜时加少许醋,也有利于维生素的保存。还有些蔬菜如黄瓜、西红柿等,最好凉拌吃。

(4)烧好的菜马上吃　有人为了节省时间,喜欢提前把菜烧好,然后在锅里温着等人来齐再吃或下顿热着吃。其实蔬菜中的维生素B_1,在烧好后温热的过程中可损失25%。烧好的白菜若温热15分钟可损失维生素C 20%,保温30分钟会再损失10%,若长到1小时,就会再损失20%。假如青菜中的维生素C在烹调过程中损失20%,溶解在菜汤中损失25%,如果再在火上温热15分钟会再损失20%,共计65%。那么我们从青菜中得到的维生素C就所剩不多了。

(5)吃菜带喝汤　许多人爱吃青菜却不爱喝菜汤。事实上,烧菜时,大部分维生素溶解在菜汤里。以维生素C为例,小白菜炒好后,维生素C会有70%溶解在菜汤里,新鲜豌豆放在水里煮沸3分钟,有50%维生素C溶在汤里。

(6)先冲洗再切菜　在洗切青菜时,若将菜切了再冲洗,大量维生素就会流失到水中。

(7)不偏爱吃炒菜　最近研究人员发现,凡是含水分丰富的蔬菜,其细胞之间充满空气,而肉类的细胞之间却充满了水,所以蔬菜更容易吸收油脂,一盘炒菜所含的油脂往往比一盘炸鱼或炸排骨所含的油脂还多。

(8)吃素也吃荤　时下吃素食的人越来越多,这对防止动脉硬化无疑是有益的。但

是如果不注意搭配、一味吃素也会存在营养问题。现代科学发现光吃素至少有四大害处：一是缺少必要的胆固醇，而适量的胆固醇具有抗癌作用；二是蛋白质摄入不足，这是引起消化道肿瘤的危险因素；三是核黄素摄入量不足，会导致维生素缺乏；四是严重缺锌，而锌是保证机体免疫功能健全的一种十分重要的微量元素，一般蔬菜中都缺乏锌。

（9）生吃要洗净　蔬菜的污染多为农药或霉菌。进食蔬菜发生农药中毒的事时有发生。蔬菜亦是霉菌的寄生体，霉菌大都不溶于水，甚至有的在沸水中安然无恙。它能进入蔬菜的表面几毫米深。因此食蔬菜必须用清水多洗多泡、去皮，多丢掉一些老黄腐叶，切勿吝惜，特别是生吃更应该如此。不然，会给身体健康带来危害。

五、维生素补充剂不能替代蔬菜

众所周知，蔬菜，尤其是有颜色的蔬菜含有丰富的维生素，蔬菜是人体所需维生素的主要来源之一。生活中，很多人在吃蔬菜比较少时，会通过吃维生素补充剂来补充；还有很多人认为蔬菜中含有丰富维生素，所以根本没必要吃维生素补充剂。这两种做法都是片面的，因为蔬菜和维生素是不能互相代替的。

一方面，维生素不能代替蔬菜。这是因为蔬菜中的维生素是按照一定比例存在的天然成分，而维生素补充剂多数是人工合成的，二者在性质上会有所差别。蔬菜中还有一些虽然不是维生素但对人体的作用与维生素类似的天然物质，如生物类黄酮、叶绿素等，所以蔬菜对健康的作用更全面。当然蔬菜中还含有矿物质、微量元素、碳水化合物、纤维素等非维生素类营养成分，营养更全面。因此，想用维生素补充剂代替蔬菜几乎是不可能的。在吃蔬菜少时，服用维生素 C 或还同时服用其他维生素的做法，只是权宜之计，就获得全面均衡营养而言，吃蔬菜水果远比吃维生素重要。另外，就预防癌症而言，维生素也不能代替蔬菜，多吃蔬菜可以预防多种癌症，这已经被全世界的营养专家公认；而服用维生素能否预防某些癌症的研究结果并不一致。

另一方面，蔬菜也不能代替维生素补充剂。就维生素 C 而言，这是因为：第一，不是所有的蔬菜都富含维生素 C，除非你精心选择绿色、红色、紫色的蔬菜和水果，包括辣椒、菠菜、西红柿、花菜、苦瓜等以及水果中的柑橘、草莓、橙子、猕猴桃和酸枣等，并且每天能吃一斤以上的蔬菜和半斤以上的水果，其中深色和浅色各占一半，否则就很难满足每天需要的 60mg 维生素 C。这也是为什么我国有约 30％的人缺乏维生素 C 的原因。第二，维生素 C 是水溶性的成分，所以在洗菜时，很容易丢失；维生素 C 怕高温，烹调时温度过高或加热时间过长，例如炖菜、沙锅等，蔬菜中维生素 C 会大量破坏；维生素 C 还容易被空气中的氧气氧化，蔬菜水果存放的时间越长，维生素 C 受到的损失就越大。所以除非用正确的烹调方法，否则即使选择上述有颜色的蔬菜，也很难满足每天 60mg 维生素 C 的需要。第三，即使选择富含维生素 C 的蔬菜水果，并且使用正确的烹调方法，也很难获得大剂量的维生素 C，例如每天 400mg。如果想通过食物每天获得 400mg 维生素 C，那么需要每天吃 1kg 橙子或 2kg 菠菜或 8 两蒜苗或 1.5kg 西红柿。因此，完全依赖食物是不可能发挥大剂量维生素的保健作用的。

第三节　水果类吃得巧

一、水果的作用

水果类提供部份热量及充足的维生素、矿物质和膳食纤维。每天应吃 2 个（每个相当于中型橘子一个），并建议至少要有一个是富含维生素 C 的水果。维生素 C 帮

助胶原蛋白的形成,使皮肤健康,血管不易破裂出血,也帮助伤口愈合;水果同时提供多种保护性营养素。

二、糖尿病病人能吃水果

许多人一直以为糖尿病病人不能吃水果,其实这不完全正确。吃不吃水果,完全根据自己的病情而定,并不是有糖尿病就什么水果也不能吃。

水果口感好,还能补充维生素等。所以无论是谁都应该吃一些水果,以补充自身所需的维生素,其关键是应如何吃。水果中含糖,葡萄、香蕉、荔枝、枣、红果等含葡萄糖较多的水果可作为加餐吃或餐前吃。如果能在吃水果前及吃水果后两小时测血糖或尿糖,对了解自己能不能吃此种水果,吃的是不是过量很有帮助。

德国科学家最近研究认为,糖尿病人恰恰应多吃水果与蔬菜,才能保证体内必要的营养。

据德国新闻电视台报道,设在杜塞尔多夫大学的德国糖尿病研究所的科学家们最近对约 1000 名糖尿病病人进行了调查,结果发现其中只有大约一半的人每天进食少量水果与蔬菜,另有 15.1%的人每天吃稍多于正常量的水果蔬菜,仅有 3.7%的人每天会食用较多的水果与蔬菜。

科学家们介绍说,他们的调查显示,正是那些每天多吃水果蔬菜的病人身体才相对较为健康。科学家们指出,水果与蔬菜中的营养物质对糖尿病人保持健康具有更重要的作用。科学家建议,糖尿病病人应每天至少吃较通常食用量 5 倍的水果与蔬菜。

据统计,德国目前有约 500 至 800 万糖尿病病人,而预测表明,到 2010 年德国糖尿病病人将会达到 1000 万人,超过德国人口的 10%。此外,以前糖尿病病人通常为老年人,而近年来有不少年轻人也成为该疾病的受害者。德国科学家认为,这主要是由于不健康的营养摄入与缺乏运动造成的。

美国糖尿病协会建议,糖尿病病人在吃水果时,应按照碳水化合物交换份法,根据 1 份水果含碳水化合物 15g 计算碳水化合物的总摄入量。

三、喝果汁不等同于吃水果

首先,这些果汁饮料(不包括家庭现榨果汁)一般都含有各种添加剂,如色素、防腐剂等,多饮必对身体无益。然而,果汁饮料比起水果来说,其最大的不足,还在于所含的纤维素严重缺乏。

膳食纤维被医学界称为"第七营养素",对人体的健康极为重要,分为可溶性和不溶性两类。以果胶为代表的可溶性纤维,有预防和减少糖尿病、心血管疾患的保健功效;而水不溶性纤维,则更多地用于防止胃肠系统的病变。不溶性纤维具有刺激肠道蠕动和促进排便的作用。如果膳食中缺少它,而脂肪和肉类的摄入量又过多,则肠内厌氧菌大量繁殖,使中性或酸性类固醇,特别是胆固醇、胆酸及其代谢物溶解,而粪便中增多的胆酸代谢物则是致癌的辅助物质。食物纤维能影响大肠杆菌的活动,使大肠内胆酸生成量减少,并能稀释肠内有毒物质,使粪便变软,通过肠道的时间缩短,减少致癌物与肠黏膜的接触时间,因而可预防肠道癌变。这对老年人尤为需要,因为老年人的胃肠功能普遍下降,肠蠕动缓慢,肠内乳酸菌减少,因而应保持进食适量的膳食纤维,特别是粗纤维,是治疗便秘、预防肠道疾病必不可少的保健措施。

此外,膳食纤维还可影响血糖水平,减少糖尿病病人对药物的依赖性,并有防止热

量过剩、控制肥胖的作用，还可以预防胆结石并有降低血脂的功效。

对老年人来说，每天纤维素的摄入量应是 6～10g，这大约相当于 30～40g 麦片粥再加上 100g 水果和 300g 蔬菜的水平。这里的水果和蔬菜是指含纤维素较高的水果和蔬菜，如果制成汁，则其纤维优势就大打折扣了。因此说，喝果汁不等同于吃水果，更不能用喝果汁代替吃水果。

美国健康饮食指南推荐，每日应进食 5 份水果和蔬菜，每日热量的 30％来自脂肪，每日热量的 10％来自饱和脂肪。每周至少有规律地进行 5 次、每次至少 30 分钟的中等强度体育活动。

第四节　奶类不可缺

一、奶类的作用

奶类可提供蛋白质、部分热量、维生素及充足的维生素 B_2 和钙质。以往奶类和蛋鱼肉豆类归在同一类，现在独立出来，自成一类食物。因为以中国人的饮食习惯，如果没有吃到奶类食物，钙质与维生素 B_2 的摄取量容易不足。

每天应喝 1～2 杯奶类，以低脂或脱脂奶为主。不爱喝牛奶者，可挑选加钙的豆奶或豆腐和黄豆，也可多吃深绿色蔬菜等含较高钙质的食物。钙、维生素 B_2、优质蛋白质提供丰富的钙，是骨骼发育必备的材料。

二、糖尿病病人要喝牛奶

有人说牛奶中含有糖，不适合糖尿病病人饮用，这个观点是不对的。牛奶含糖量低，有大量的水分，丰富的微量元素、蛋白质和维生素、适量的脂肪。每 100g 牛奶与等量的苹果所含的热量相同，所以说糖尿病病人可以喝牛奶。但是，糖尿病病人要记住，每份牛奶(240ml)含有 12g 碳水化合物，根据碳水化合物计算法，应将所喝牛奶中的碳水化合物计入每日碳水化合物摄入的总量中。

糖尿病病人大多缺钙，特别是老年糖尿病病人缺钙严重，容易造成骨质疏松。牛奶中含有丰富的钙盐，人体易吸收。每日喝 100～200ml 牛奶，对钙的补充有很大意义，因其含糖量低，对血糖影响不大。在饮用时，市售牛奶中不可加糖，专为糖尿病病人生产的无糖牛奶亦可以饮用。每 100g 奶粉所含热量高于同等量的主食所含热量，故每日食用量不宜过多，且酌减主食量。

骨质疏松是中老年人的常见病和多发病，多系机体内分泌功能失调、钙摄入量不足、活动过少等原因所致。除此之外，糖尿病亦可引起缺钙而导致骨质疏松，即糖尿病性骨病。

老年糖尿病的早期症状不典型，多以并发症为其首发症状，糖尿病骨病便是其中之一。糖尿病引起骨病的原因是：因血糖、尿糖增加，由于渗透性利尿，大量的钙从尿中排出，进而血钙降低。当肾脏失钙过多，肠钙吸收减少时，甲状旁腺可发生继发性功能性亢进，引起骨膜下骨质吸收，从而发生骨质疏松、骨皮质变薄，纤维性骨炎、骨盆畸形乃至病理性骨折。这种病理改变尤以四肢长骨、肋骨、锁骨、盆骨为突出。其次，骨代谢与磷、镁有密切关系，当钙从尿中排出过多时，镁、磷排泄亦增多，从而导致钙代谢异常而致骨质疏松。另外，糖尿病多有动脉硬化、动脉管腔变窄、骨供血不足等并发症。因皮肤感染而累及骨质，也是导致糖尿病骨病的原因之一。

三、糖尿病病人如何选择乳制品

在日常生活中,我们常遇到相似的食品不知选用哪一种好的问题。比如,奶粉、牛奶、豆奶,应该选哪一种呢?要确定哪种食品适宜作为长期消费品,首先应该对这三种食品有所了解。

奶粉作为一种干燥食品,具有适宜携带、方便保存的特点。然而,奶粉在生产过程中,有些营养成分会被破坏,因此,在营养价值上,奶粉就不如牛奶。

豆奶与牛奶相比,蛋白质含量与牛奶相近,但维生素 B_2 只有牛奶的 1/3,尼克酸、维生素 A、维生素 C 的含量则为零,铁的含量较高,但不易被人体吸收,钙的含量也只有牛奶的一半。从营养含量来看,1kcal 热量的牛奶中,有 188mg 的胆固醇,豆奶则不含胆固醇,饱和脂肪酸也较低,这也是喝豆奶要比喝牛奶和奶粉更有利于防止心血管疾病的道理。

那么,我们是否应该只喝豆奶而不喝牛奶呢?如果完全用豆奶代替牛奶,人体所需要的钙和维生素 A,D,B_2,C 以及尼克酸等营养素就会减少。目前,许多中老年人患有骨质疏松症,是由于骨质缺少钙造成的,而牛奶是补充钙质的良好来源。牛奶中含有高质量的蛋白质和多种维生素、矿物质,都是保持健康所需要的。因此,中老年人还是应当经常饮用牛奶。

饮用牛奶应注意几个问题。对乳糖耐受性较差的人,常喝牛奶容易引起腹泻。所以,不宜多喝牛奶,应常喝豆奶。有乳糖不耐症的消费者,可以用其他乳制品代替牛奶,如酸奶。

此外,对于一些患有糖尿病的人,建议最好不要饮加糖的豆奶,否则不利于糖尿病病人的身体康复,可饮用不加糖的豆奶。

鲜奶含有乳蛋白、脂肪、乳糖,其中乳糖是由葡萄糖与半乳糖组合而成,其甜度只有蔗糖的 20%,所以即使鲜奶不甜但还是含糖,因而对血糖的影响也不容忽视。鲜奶的血糖生成指数虽较低,但全脂鲜奶 240ml 就有 150kcal 的热量,若是额外摄取也会增加不必要的热量负担,所以不要将鲜奶当白开水喝。另外,糖尿病病人也尽可能选择低、脱脂奶,减少脂肪及热量的摄取。

四、推荐糖尿病病人喝酸奶

牛奶中所含的糖分大部份是乳糖,但由于部分成人的消化液中缺乏乳糖酶,影响了对乳糖的消化、吸收和利用,造成这些人喝牛奶后胃部不适甚至腹泻,称为"乳糖不耐受症"。这也是很多人不喝牛奶的原因,可以选择酸奶来代替牛奶。酸奶含有乳酸菌,牛奶中的乳糖可被乳酸杆菌发酵转化成乳酸,乳糖不耐受者饮用酸奶不会出现腹泻症状。不过值得注意的是,很多酸奶饮料(而不是酸奶)是由牛奶、水和酸味剂配制的,这样的产品还会含有乳酸,也可以引起"乳糖不耐受"症状。

面粉经发酵制成馒头就容易消化吸收,牛奶发酵制成酸奶也有同样效果,发酵过程使奶中糖、蛋白质有 20%左右被分解成为小的分子(如半乳糖和乳酸、小的肽链和氨基酸等)。奶中脂肪含量一般是 3%～5%。经发酵后,乳中的脂肪酸可比原料奶增加了 2 倍。这些变化使酸奶更易消化和吸收,各种营养素的利用率得以提高。酸奶由纯牛奶发酵而成,除保留了鲜牛奶的全部营养成分外,在发酵过程中乳酸菌还可产生人体营养所必需的多种维生素,如 B_1,B_2,B_6,B_{12} 等。

特别是对乳糖消化不良的人群，吃酸奶也不会发生腹胀、气多或腹泻现象。鲜奶中钙含量丰富，经发酵后，钙等矿物质都不发生变化，但发酵后产生的乳酸，可有效地提高钙、磷在人体中的利用率，所以酸奶中的钙、磷更容易被人体吸收。

酸奶还是钙的良好来源。虽然说酸奶的营养成分取决于原料奶的来源和成分，但是一般来说，酸奶比原料奶的成分都有所提高。一方面因为原料质量的要求高，另一方面因为有些酸奶制作中加入少量奶粉。所以一般来讲，饮用一杯 150g 的酸奶，可以满足 10 岁以下儿童所需的一天钙量的 1/3、成人钙量的 1/5。

五、吃酸奶的正确方法

(1) 酸奶不能加热喝　酸奶一经加热，所含的大量活性乳酸菌便会被杀死，不仅丧失了它的营养价值和保健功能，也使酸奶的物理性状发生改变，形成沉淀，特有的口味也消失了。因此饮用酸奶不能加热，夏季饮用宜现买现喝，冬季可在室温条件下放置一定时间后再饮用。

(2) 酸奶不要空腹喝　当你饥肠辘辘时，最好别拿酸奶充饥，因为空腹时胃内的酸度大(pH 值 2)，乳酸菌易被胃酸杀死，保健作用减弱。饭后 2 小时左右，饭后胃液被稀释，胃内的酸碱度(pH 值上升到 3～5)最适合于乳酸菌生长(适宜乳酸菌生长的 pH 值酸碱度为 5.4 以上)。因此，这个时候是喝酸奶的最佳时间。

(3) 不宜与抗菌素同服　氯霉素、红霉素等抗生素、磺胺类药物可杀死或破坏酸奶中的乳酸菌，使之失去保健作用。不过，这并不影响酸奶中营养物质的含量以及消化吸收。

(4) 饮后要及时漱口　随着酸奶和乳酸类饮料的发展，儿童龋齿率也在增加，这是与乳酸对牙齿的腐蚀作用有关。所以，喝完酸奶后要及时漱口，或者最好使用吸管，可以减少乳酸接触牙齿的机会。

(5) 酸奶需要冷藏　酸奶需在 4℃下冷藏，在保存中酸度会不断提高而使酸奶变得更酸；如果保管条件不好，酸奶会变坏，这样的酸奶不能食用。

第五节　蛋豆鱼肉宜适量

一、蛋豆鱼肉类的作用

蛋豆鱼肉类提供优质的蛋白质、部分热量、脂肪、维生素及矿物质。“豆”是指黄豆及其制品(如豆腐、豆干、素鸡等)，其他如绿豆、红豆等是属于五谷根茎类，四季豆、豆角是属于蔬菜类。

瘦肉、去皮家禽、鱼肉和干豆等含较低饱和脂肪。蛋豆鱼肉类每天应吃 4 份，一份相当于鱼、肉(去骨)50g、豆腐一块(100g)、蛋一个，过量与不足，都对健康不利。

蛋白质是建造组织的材料，所以成长阶段的需要量最大；由于身体组织不断地新陈代谢，例如红血球 120 天即老化死去，小肠黏膜细胞约三天就脱落，因此随时需要新生的细胞来维持身体机能，但是优质的蛋白质只要少量就足够满足生理需要。

一些糖尿病病人认为控制饮食就可以控制病情，却不注意营养，致使体质下降，抵抗力降低，发生合并症。为避免这种状况，就要做到既控制饮食，又能得到足够的营养。实践证明，选择豆类食品是一种比较有效的办法。豆类平均含蛋白质在 30％以上，而含淀粉量不到 50％。大米、白面等含淀粉量却在 85％以上。

美国伊利诺大学的科学家指出，豆类的营养价值很高，不过，一般人常常重视谷类

食物、水果和蔬菜,而忽略豆类食物。与谷类食物相比,豆类食物有很高含量的抗性淀粉,这些抗性淀粉不容易消化,因此会通过胃和小肠到结肠,在结肠内的细菌会将这些抗性淀粉分解,变成有防癌作用的丁酸盐。科学家指出,豆类食物的好处是它有很多膳食纤维和抗性淀粉,例如黑豆内 63%的淀粉是抗性淀粉,还有很多膳食纤维;而一般经过处理的谷类食物如面粉,它的抗性淀粉是比较少的。

不仅如此,豆类食物还富含多种维生素及矿物质,营养价值较高。因此,糖尿病病人多吃豆类及其制品是不会使血糖增高的。另外经常改变花色品种和烹调方法,还可使您口感一新,常食而不厌。当糖尿病出现肾脏并发症时,特别是出现肾功能不全时,应禁止吃豆制品。

二、糖尿病肾病病人蛋豆鱼肉类应限制

糖尿病肾病是糖尿病病人的一个重要并发症。目前主张在糖尿病肾病的早期阶段就应该限制蛋白质摄入量,因为高蛋白饮食可增加肾小球的血流量和压力,加重高血糖、高血压所引起的肾脏改变。

临床研究显示,低蛋白饮食可减少尿蛋白排泄。对已有大量尿蛋白、水肿和肾功能不全的病人,除限制钠(每日不超过 2g)的摄入外,对蛋白质的摄入宜采取"少而精",建议蛋白质每日摄入量不超过 0.6～0.8g/kg 体重(若体重为 50kg,每日蛋白质的摄入量不超过 30～40g),且以高效价的动物蛋白为主,如牛奶、鸡蛋、肉类等,豆制品是禁止食用的。这是因为动物蛋白属于优质蛋白,含有较多的必需氨基酸,为人体所需要。而豆制品含有较多的非必需氨基酸,长期大量食用,不仅会引起肾小球损伤或硬化,出现蛋白尿,而且蛋白质代谢产物尿素氮需经肾小球滤出,必然增加肾脏负担,会使肾功能进一步受到损害,使病人的病情进一步恶化。

三、吃素是否有益于血糖控制

有些糖尿病病人试图以吃素方式来控制血糖,甚至有人认为吃素不会影响血糖。素食者常有的问题是蛋白质摄取不足以及油脂摄取过多。素食者蛋白质来源为豆制品,一份豆制品相当一份肉类营养。因此,素食者正餐时为达到均衡营养必须以豆制品获得蛋白质。但素食者若不靠牛奶或蛋类提供蛋白质,则蛋白质摄入量会明显不足。另有一些人对豆制品有错误的观念,觉得只要不是肉类就不会影响血糖且不知其油脂含量甚高,而不限制食用,造成血糖居高不下。因此,若为糖尿病素食者,豆制品的摄取是必须的,豆制品作为蛋白质的来源,可与肉类替换。若为全素者,每天至少饮用 1～2 杯牛奶,偶而以蛋代换豆制品,以提高蛋白质的利用率。不论吃素与否,只要吃得均衡,控制份量,对血糖控制都是有益的。

四、糖尿病病人需要进补吗

有些糖尿病病人家属觉得病人三餐需限量,怕病人营养不够,而准备鸡精、高蛋白、鱼汤或用中药炖鸡来进补。其实有很多糖尿病病人处于营养过剩的状态,不当的进补反而会害了病人。糖尿病病人只要日常饮食均衡,并不需额外进补;若真想进补,不能额外摄取,必须控制在饮食计划内。

第六节　油盐糖类量要少

油脂类所指的是家中的烹调用油,提供热量、脂肪及必需脂肪酸。平常吃肉、奶油

已摄取了过多动物性的饱和脂肪，因此应以植物油作为烹调用油，可使脂肪酸的摄取比例较为符合健康的需要。

减少进食含高脂肪、高糖分和盐分的食物如蛋糕、腊肠、咸鱼、咸蛋等。其实很多天然的调味料如姜、蒜头和胡椒粉等也可以调出各种味道，而不用加太多的糖、盐、酱油或蚝油等调味料或添加剂了。油、糖、盐都是纯度很高的食品成分，油和糖都会提供热量，但是不含其他营养素，过多摄取盐会增加罹患高血压的危险性。

研究发现，食物中的钠含量与淀粉的消化、吸收速度和血糖反应有着直接的关系。食盐可以通过刺激淀粉酶的活性而加速对淀粉的消化，或加速小肠对消化释出的葡萄糖的吸收。实验结果证实，进食含盐食物者的血浆葡萄糖浓度比进食不含盐食物者高。因此，专家提醒患糖尿病的人，应限制食盐的摄入量。另外，饮食过咸还易使人罹患高血压，加重心脏负担，促发心力衰竭，出现全身浮肿及腹泻等。营养专家呼吁要逐渐养成淡些、淡些、再淡些的良好饮食习惯。

糖尿病病人往往特别注意高糖食物，但对限制盐的摄取量则很少注意。过多的盐，具有增加淀粉酶活性，而促进淀粉消化和促进小肠吸收游离葡萄糖的作用，会引起血糖浓度增高而加重病情，因此糖尿病人不宜多吃盐。

第四章　糖尿病碳水化合物交换份

所谓食物交换份表就是将一些营养价值相似的定量食物归于一类,而用于饮食计划中互相取代、替换。食物交换份表将所有的食物分成六大类,包括主食类、肉鱼蛋豆类、奶类、蔬菜类、水果类及油脂类等。食物交换份表将食物这样分类后能方便记忆、计算食物的营养成分。有了食物交换份表,只需要记住食物每份的大小就可以轻易算出食物的营养成分。

糖尿病食物交换份表的主要用途是用来制定饮食计划。每个糖尿病病人要维持其良好的健康状态所需食物的份量均不相同,而各人生活的方式差异性也极大,因此在使用食物交换份表之前必须对食物交换份的营养成分有充分的了解(表 4-1)。

表 4-1　　1 份碳水化合物交换份的营养成分含量

食物种类		蛋白质(g)	脂　肪(g)	碳水化合物(g)	热　量(kcal)
主食(淀粉)类		2	微量	15	70
奶类	全脂	8	8	12	150
	低脂	8	4	12	120
	脱脂	8	微量	12	80
肉鱼蛋豆类	肉、鱼(低脂)	7	3	微量	55
	肉、鱼(中脂)	7	5	微量	75
	蛋、豆类	7	5	微量	75
	肉、鱼(高脂)	7	10	微量	120
水果类		微量	0	15	60
蔬菜类		1	0	5	25
油脂类		0	5	0	45

糖尿病病人每天要从六大类食物中选择适当份数的食物,并正确地将其分配在各餐中。营养学上一般将营养成分类似的食物归为一大类,共有六大类食物,即主食(淀粉)类、蔬菜类、水果类、肉鱼豆蛋类、油脂类和奶类。

目前,有两种食物交换体系,即食物热量交换份系统和食物碳水化合物交换份系统。前者是以能量为交换单位,每一类食物含有相同的热量,即 80kcal;后者是以碳水化合物为交换单位,每一类食物含有的碳水化合物数量相同,只是每份食物的重量不同,故同一类食物彼此可以互换。

糖尿病病人可能已经熟悉食物的热量交换份系统了。本章将详细介绍食物的碳水化合物交换份系统。糖尿病病人只要正确地认识六大类食物,熟悉食物中碳水化合物的计数和交换方法,就可以达到良好的血糖控制,同时可以灵活地选择食物,不必每天吃同样的食物。

第一节　糖尿病病人一日膳食交换份建议

糖尿病病人每日饮食应该从上述六大类基本食物中选择所需的份量,同时每类食物的选择可经常更换,不宜长期偏食或选吃同一种食物。表 4-2 为每日膳食交换份建

议摄取量。

表 4-2　　糖尿病病人一日膳食交换份建议

食物类别	每日建议份量	参考食物	主要营养成分	份量
主食类	3～6 碗	米饭、面食 根茎类蔬菜	碳水化合物 蛋白质	米饭 1 碗(200g) 中型馒头 1 个 薄片吐司 4 片
奶类	1～2 杯	牛奶 酸奶	钙质 蛋白质	牛奶 1 杯(240ml) 酸奶 1 杯(120ml)
肉类、蛋、豆类	4 份	蛋、鱼、肉、豆类制品如豆干、豆腐或豆浆	蛋白质	各种肉类 50g 豆腐 1 块(100g)豆浆 1 杯(240ml)鸡蛋 1 个
蔬菜类	3 盘	各种蔬菜 (深色蔬菜较佳)	维生素、矿物质及膳食纤维	每盘约 100g
水果类	2 个	各种水果	维生素、矿物质及膳食纤维	小苹果 1 个(100g) 大的香蕉半支
油脂类	4～5 匙	烹调用油及坚果类	脂肪	1 匙约 5g

第二节　淀粉类

这类食物为每日的主食，包括五谷类和淀粉类蔬菜等以及快餐食品。在这一类食物中，全谷类及添加了 B 族维生素的面包、胚芽、麸皮制品、干豆等都是铁的良好来源，同时含丰富的 B 族维生素。全谷类、麸皮和胚芽等又较其他精制食品含较多的纤维素。小麦胚芽、麸皮、干豆、马铃薯、南瓜等含有特别丰富的钾。另外全谷类面包、胚芽、干豆、马铃薯、南瓜和甘薯等也是叶酸的良好来源。

淀粉类蔬菜也包含在这一类食物中，因为它们也跟面包一样含相似数量的碳水化合物和蛋白质。

一、碳水化合物含量

在碳水化合物交换份中，1 份淀粉类食物含有的营养成分为：碳水化合物 15g，蛋白质 2g，能量 70kcal，不含脂肪。

二、淀粉类食物的交换份

淀粉类食物中，每 1 份碳水化合物交换份的食物数量大小见表 4-3 及实物图。

表 4-3　　1 份主食类食物碳水化合物交换份

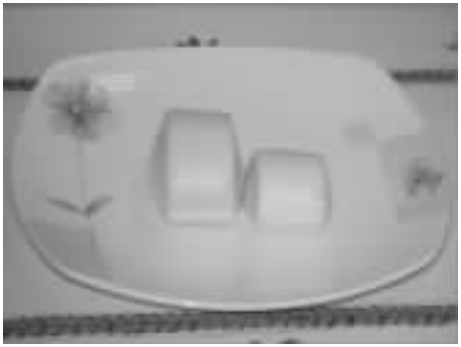
(每份含热量 70kcal，碳水化合物 15g，蛋白质 2g，脂肪微量)

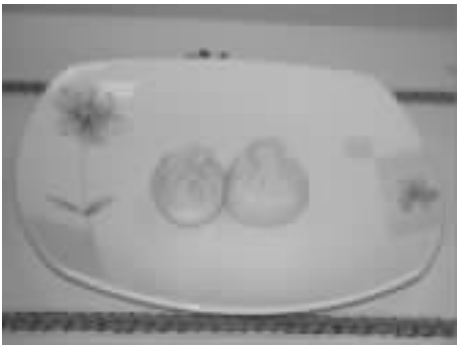
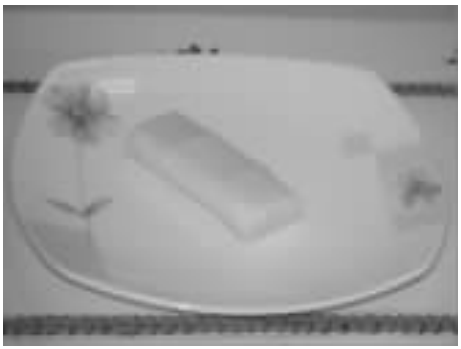
食物名称	可食量(g)	食物名称	可食量(g)
稻米(大米)	20	春卷皮	30
面粉(富强粉)	20	饺子皮	30
高粱米	20	烧卖皮	25
挂面(精白面)	20	年糕	40
切面(富强粉)	25	菜肉馄饨	50(加蛋白质 3g)

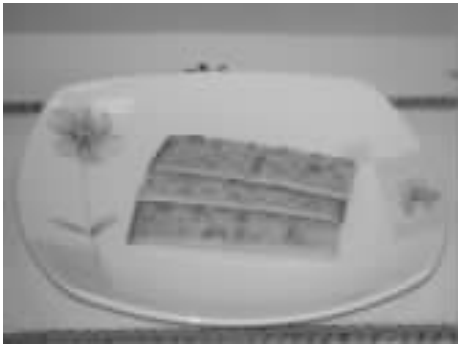
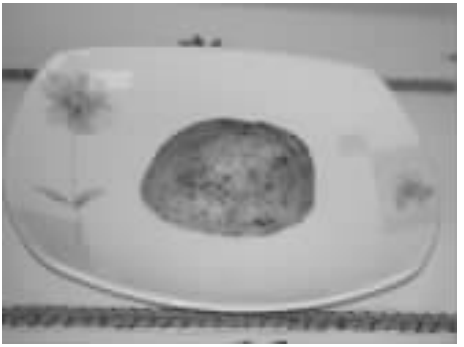
续表

食物名称	可食量(g)	食物名称	可食量(g)
面条(煮,富强粉)	60	菜肉水饺	45(加蛋白质 3g)
黑米	20	烧麦	45(加脂肪 5g)
小米	20	鲜肉锅贴	45(加脂肪 5g)
米饭(蒸,粳米)	60	叉烧包	35(加脂肪 2g)
米粥(粳米)	150	小汤圆(无馅)	30
血糯米	20	鲜肉汤圆	40(加蛋白质 2g)
苏打饼干	20	葱油饼	20(加脂肪 2g)
面包(咸,切片)	30	葱油煎饼	20(加脂肪 3 g)
面包(咸,小餐包)	30	鲜肉中包	40(加蛋白质 3g)
大馄饨皮	25	香菇菜包(中包)	40
小馄饨皮	25	小笼包子	45
糍饭	20	糍饭糕	20
白米粽	20	花卷	30
馒头(蒸,富强粉)	35	油条	30(加脂肪 5g)
烧饼(咸)	30	通心粉	20
方便面	25	荞麦	20
淀粉(团粉)	17	苦荞麦粉	25
燕麦片	25	玉米(黄)	20
玉米面(黄)	20	百合	40
荸荠	110	粉皮	100
茨菇	80	豌豆	25
甘薯(红心)	65	蚕豆(带皮)	30
马铃薯	100	绿豆	25
藕	90	赤豆	25
山药	130	栗子(干)	20
芋头	80	烤麸	160
藕粉	15	粉条	15
凉粉	180	油面筋	35(加脂肪 10g)
粉丝	15	水面筋	130

注:表中“可食量”为食用部分的实际重量,市售生重约为可食量的 125%



第三节　乳制品类

在计划饮食中以乳制品类作为一种基本食物是有其道理的，因为牛奶是钙质的最佳来源，还含有蛋白质及 B 族维生素如维生素 B_2、维生素 B_{12} 和叶酸等。另外牛奶之中也含有维生素 A、维生素 D、镁等。由于牛奶是制作许多食品的基本原料，故要将牛奶包括在你的饮食计划中并不是件困难的事。此外牛奶可当作饮料，也可加入其他主食类如麦片、面粉制品或糕饼类食物食用。

一、碳水化合物含量

虽然 1 份乳制品中碳水化合物的含量均为 12g，但是不同的乳制品中的脂肪含量不同。为了方便糖尿病病人选择控制饮食中的脂肪摄入量，在碳水化合物交换份中，根据乳制品中的脂肪含量又将乳制品分为三类：全脂、低脂和脱脂乳制品。

每份全脂类乳制品含有：热量 150 kcal，碳水化合物 12 g，蛋白质 8 g，脂肪 8 g；每份低脂类乳制品含有：热量 120 kcal，碳水化合物 12 g，蛋白质 8 g，脂肪 4 g；每份脱脂类乳制品含有：热量 80 kcal，碳水化合物 12 g，蛋白质 8 g，脂肪微量。

二、乳制品类食物交换份

1 份乳制品类食物碳水化合物变换份的大小见表 4-4 及实物图。

表 4-4　　1 份乳制品类食物碳水化合物交换份
（每份含碳水化合物 12g，蛋白质 8g）

食物小类	食物名称	可食量	份量
全脂奶类（每份含热量 150kcal，碳水化合物 12g，蛋白质 8g，脂肪 8g）	全脂奶	240ml	1 杯
	全脂奶粉	35g	2.5 汤匙
低脂奶类（每份含热量 120kcal，碳水化合物 12g，蛋白质 8g，脂肪 4g）	低脂奶	240ml	1 杯
	低脂奶粉	25g	2 汤匙
	果料酸奶	120ml	1/2 杯
	酸奶	120ml	1/2 杯
脱脂奶类（每份含热量 80kcal，碳水化合物 12g，蛋白质 8g，脂肪微量）	脱脂奶	240ml	1 杯
	脱脂奶粉	25g	2 汤匙
	脱脂酸奶	120ml	1/2 杯

第四节　水果类

水果类包括所有种类的水果和果汁。水果是维生素、矿物质和纤维素的良好来源。维生素C含量丰富的水果有柑橘类、芒果、草莓、哈密瓜、木瓜等。维生素A含量丰富的水果有新鲜或干制的芒果、黄梨、杏子、柿子、哈密瓜、油桃等。杏子、梨子、芒果、哈密瓜、柑橘、葡萄汁、香蕉、葡萄、香瓜、桔汁等水果中钾含量很丰富,而柑橘、桔汁和香瓜等又较其他的水果含有更丰富的叶酸。通常水果的吃法包括新鲜、干制、制罐、煮熟、果汁及蜜饯等等。

一、碳水化合物含量

每份水果可食生重100g为一个碳水化合物交换份,含有热量60kcal,碳水化合物15g,蛋白质微量,脂肪微量。

二、各类水果的交换份

1份水果类食物碳水化合物交换份的大小见表4-5及实物图。

表4-5　　1份水果类食物碳水化合物交换份

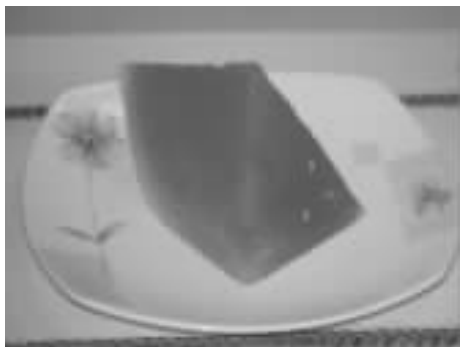
(每份可食量含热量60kcal,碳水化合物15g,蛋白质微量,脂肪微量)

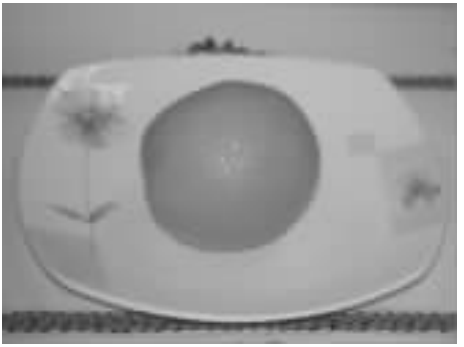
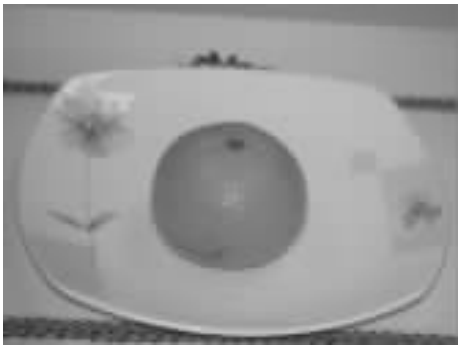
食物小类	食物名称	可食量(g)	份　量
瓜类	白瓜	850(1000)	
	哈密瓜	190(260)	2块
	西瓜	180(320)	1块
鲜果类	菠萝	150(230)	2片
	草莓	250	11个(中等大小)
	橙	140(190)	1个(中等大小)
	柑	130(170)	
	芦柑	150(200)	
	桔(早桔)	120(140)	1个(小)
	李	190(210)	13颗
	梨(鸭梨)	150(180)	1个(中等大小)
	荔枝	90(120)	

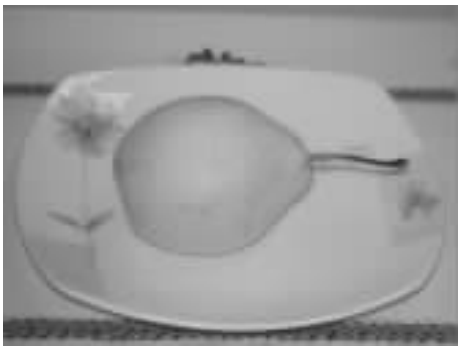
续表

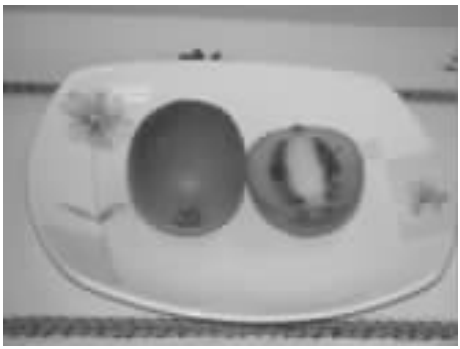
食物小类	食物名称	可食量(g)	份　量
鲜果类	芒果	200(330)	
	柠檬	300(450)	
	枇杷	170(270)	
	苹果(红富士)	150(170)	1/2 个(大)
	苹果(青蕉)	120 (150)	
	葡萄(紫)	150(170)	13 个(大)
	柿	80(90)	
	桃	130(150)	
	香蕉	70(120)	1 根(小)
	石榴	100(170)	
	杏	190(210)	
	杨梅	260 (320)	
	杨桃	240(270)	
	椰子	50(150)	2 片(薄)
	柚(文旦)	160(230)	1.5 个(中等大小)
	猕猴桃	120(150)	5 颗
	鲜枣	50(60)	
	樱桃	150(180)	(见图)
	桂圆(鲜)	90(180)	
	桂圆(干)	20(60)	
	金桔金枣	120(130)	
	黑枣(无核)	25	20 个
	葡萄(马奶子)	170(200)	
	山楂	65(85)	

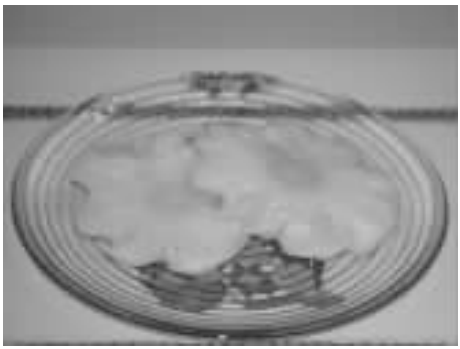
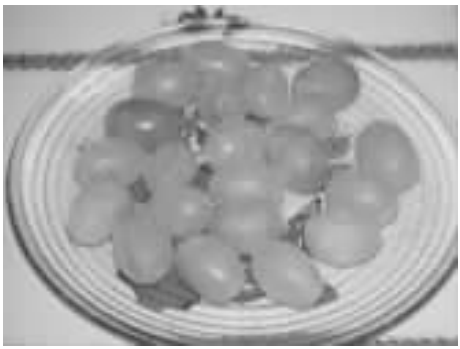
注:可食量一栏中括号内数字为市售食品的生重







第五节　蔬菜类

深绿色和深黄色蔬菜是维生素 A 的主要来源。此外蔬菜也是维生素 C 的重要来源，如芦笋、花椰菜、包心菜、菜花、甘蓝、芥菜、菠菜、青椒、蕃茄等。另外花椰菜、甘蓝、甜菜和茄子等又是钾的良好来源，芦笋、甜菜、莴苣等含丰富的叶酸、中等量的 B 族维生素。此外，各种蔬菜均含有丰富的膳食纤维。

尽管蔬菜有时看起来很清洁，但在食用之前仍要仔细清洗干净。若在制备的过程中加入油脂，则在脂肪类中减去等量份数的油脂，通常烹煮一份蔬菜加入的油脂平均为一份，相当于一茶匙色拉油。

一、碳水化合物含量

在碳水化合物交换份中，每份蔬菜中的碳水化合物含量均为 5g。根据蔬菜中蛋白质的含量，又将蔬菜分为含蛋白质 1g，2g，3g 三小类。

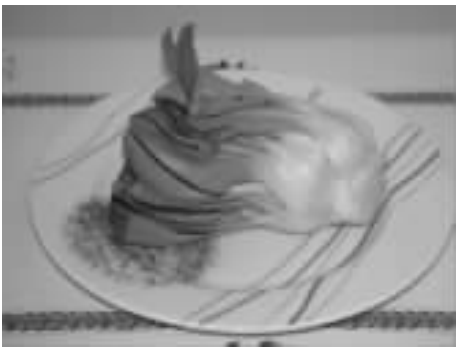
二、各类蔬菜的交换份

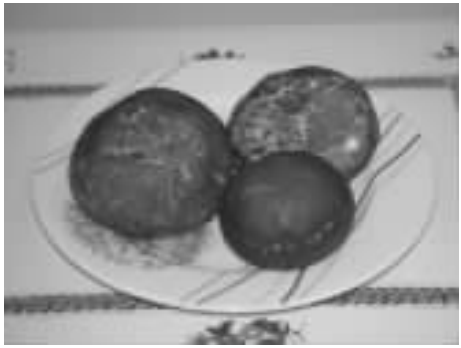
1 份蔬菜类食物碳水化合物交换份（可食量均为 100g）见表 4-6 及实物图。

表 4-6　　1 份蔬菜类食物碳水化合物交换份

（每份 100g 可食生重含碳水化合物 5g,脂肪微量,热量 25kcal）

食物小类	食物名称	食物小类	食物名称	食物小类	食物名称
含蛋白质 1g	芹菜	含蛋白质 2g	芥蓝菜	含蛋白质 3g	苜蓿
	青椒		空心菜		水蕨菜
	油麦菜		胡萝卜		冬苋菜
	莴苣		西红柿		西兰花
	卷心菜		韭菜		菠菜
	水芹菜		紫色甘蓝		龙须菜
	小白菜		芥菜		番薯叶
	大白菜		鲜雪里红		玉米笋
	大头菜		茼蒿菜		西洋菜
	萝卜		蒜苗		芦笋花
	茄子		石笋		高丽菜心
	洋葱		冬笋		黄豆芽
	莴苣茎		茭白		金丝菇
	灯笼椒		芦笋		草菇
	木耳(湿)		花菜		洋菇
	大黄瓜		高丽菜		蘑菇
	冬瓜		韭黄		四季豆
	苦瓜		绿豆芽		肉豆
	佛手瓜		马兰头		甜菜豆
	丝瓜		小黄瓜		豌豆荚
	葫芦		菜节		豌豆苗
	鸡毛菜		扁豆		长豇豆
	木瓜		塔菜		刀豆
	金针				黄豆芽





第六节　蛋豆鱼肉类

蛋豆鱼肉类包括低脂、中脂、高脂肉类和其他富含蛋白质的食物如鸡蛋和豆制品等。所有包含于此类的食物都是蛋白质的良好来源，其中也是铁、锌和维生素 B_{12} 的良好来源。胆固醇只存在于动物性食品中，而植物性食品不含胆固醇。糖尿病病人在计划饮食时，可使用肉、鱼及其他的肉类来代换，但是最好不要再加入其他的油脂或面粉、精白粉等。

一、碳水化合物含量

蛋豆鱼肉类食物不含碳水化合物，糖尿病病人在制定饮食计划时，无需计算蛋豆鱼肉类食物中的碳水化合物。1 份蛋豆鱼肉类食物含 7g 蛋白质，5g 脂肪，75kcal 热量。为了方便糖尿病病人控制饮食中的脂肪摄入量，在碳水化合物交换份中，根据肉类食物中脂肪的含量，将肉类食物又分为低脂、中脂和高脂肉类。

所谓低脂肉类是指脂肪较少的肉类，如去皮的鸡肉、鱼、虾等，这一类食物中所含的脂肪多为不饱和脂肪。中脂肉类含中等量的脂肪，包括一些动物内脏、肉制品和里肌肉等。高脂肉类含高量脂肪，且多为饱和脂肪，故应限量食用，如猪、牛、鸭、鹅肉等。

二、蛋豆鱼肉类交换份

1 份蛋豆鱼肉食物交换份的大小见表 4-7 及实物图。

表 4-7　　1 份蛋豆鱼肉类食物交换份

（每份含蛋白质 7g，碳水化合物 0g）

食物小类	食物名称	可食量(g)	食物小类	食物名称	可食量(g)
低脂类（每份含热量 55kcal，脂肪 3g）	白姑鱼	35(50)	低脂类（每份含热量 55kcal，脂肪 3g）	大黄鱼	40(60)
	鲅鱼	30(40)		大马哈鱼	40(55)
	鳊鱼	35(60)		海鳗	35(50)
	草鱼	40(70)		黄鳝（鳝鱼）	35(50)
	鲳鱼	35(50)		黄鳝（鳝丝）	45(50)
	带鱼	40(50)		鲫鱼	40(75)

续表

食物小类	食物名称	可食量(g)	食物小类	食物名称	可食量(g)
低脂类(每份含热量 55kcal,脂肪 3g)	鲢鱼	40(60)	低脂类(每份含热量 55kcal,脂肪 3g)	鲜赤贝	50(145)
	鲤鱼	40(70)		鱿鱼(水浸)	35
	鲈鱼	35(60)		白米虾	40(70)
	河鳗	35(45)		草虾	40(70)
	鲇鱼	40(60)		海虾	40(80)
	泥鳅	40(65)		河虾	40(45)
	青鱼	35(55)		沼虾	65
	鲐鱼	35(50)		基围虾	35(60)
	小黄鱼	40(60)		龙虾	35(75)
	鳕鱼	30(75)		对虾	35(60)
	银鱼	40		明虾	50(90)
	鳙鱼(胖头鱼)	45(75)		虾米	15
				虾皮	20
	鳟鱼	35(65)		海蟹	50(90)
	鲍鱼	55(85)		河蟹	40(95)
	蛏子	95(165)		青蟹	45(100)
	淡菜(干)	15		梭子蟹	40(80)
	淡菜(鲜)	60(125)		甲鱼	40(55)
	干贝	10		方腿	40
	海参(水浸)	110		狗肉	40(50)
	海蛰皮	180		酱牛肉	20
	海蛰头	110		牛肚	45
	蛤蜊	120(265)		牛肉(后腿)	35
	蛤蜊(花蛤)	90(195)		牛肉(后腱)	35
	蚶子(银蚶)	55(200)		牛肉(前腱)	35
	螺狮	90(240)		牛肉(前腿)	45
	螺(香海螺)	30(50)		牛肉(瘦)	35
	墨鱼	45(65)		兔肉	35
	乌贼	40		野兔肉	40

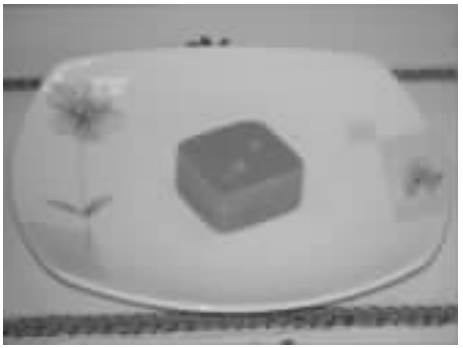
续表

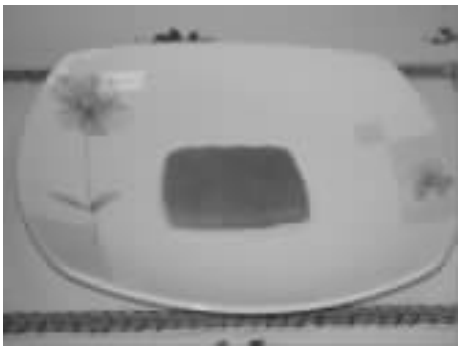
食物小类	食物名称	可食量(g)	食物小类	食物名称	可食量(g)
低脂类(每份含热量 55kcal，脂肪 3g)	羊肝	40	低脂类(每份含热量 55kcal，脂肪 3g)	百页	25
	羊肉(瘦)	35		豆腐皮	15
	羊肉串(电烤)	25		腐竹	15
	猪肚	45		猪蹄筋	20
	猪耳	30		鸡蛋白	60
	猪肺	55		鸡蛋蛋白粉	15
	猪肝	35	中脂类(每份含热量 75kcal，脂肪 5g)	火腿肠	50
	猪肉(里脊)	35		叉烧肉	30
	猪肉(瘦)	35		牛肉(肥瘦)	35
	猪肉松(瘦)	30(加碳水化合物 14g)		牛肉干	15
				羊肉(肥瘦)	35
	猪肉松(太仓)	15(加碳水化合物 3g)		羊肉串(炸)	35
				猪大排	35
				猪肉(腿)	35
	猪肾	45		猪肉松(福建)	25(加碳水化合物 10g)
	鹌鹑	35(60)		猪舌口条	45
	土鸡	30(50)		猪蹄爪尖	30(50)
	乌骨鸡	30(60)		鹅	40(60)
	鸡血	90		鸽	40(95)
	鸡肫	35		母鸡(一年内鸡)	30(45)
	鸭血	50			
	鸭肫	35			
	黄豆	20		酱鸭	35(40)
	豆腐乳	30		鸡翅	40(55)
	臭豆腐	60		鸡腿	40(55)
	豆浆	240(ml)		鸡胸脯肉	40
	内酯豆腐	140		鸡爪	30(50)
	豆腐干	40		烤鸡	30(40)
	豆腐花	70		烧鹅	35(45)

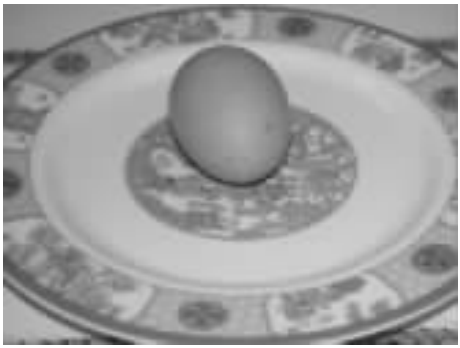
续表

食物小类	食物名称	可食量(g)	食物小类	食物名称	可食量(g)
中脂类(每份含热量 75kcal,脂肪 5g)	鸭	45(65)	超高脂类(每份含热量 135kcal,脂肪 10g)	广东香肠	35
	炸鸡	35		小红肠	55
	素火腿	35		金华火腿	40
	素鸡	40		酱汁肉	45
	油豆腐	35		牛肉松	85
	鸡蛋	55(65)		猪大肠	100
	鸭蛋	55(65)		猪肉(肥瘦)	50
	鹌鹑蛋	55(65)		猪肉(后蹄膀)	40(55)
	松花蛋(鸭)	50(55)		猪肉(肋条肉)	75
高脂类(每份含热量 120kcal,脂肪 10g)	猪小排排骨	40(55)		猪肉(前蹄膀)	45(65)
	鸡蛋黄	45		北京烤鸭	40(50)
				鸡(肉鸡,肥)	40(50)

注:可食量栏中括号内数字为市售食品生重







第七节　油脂糖酒类

脂肪包括所有动物性和植物性油脂。所谓油通常是指在室温时呈液体状态的,多半为植物性的油。植物油含丰富的不饱和脂肪,一般常用的植物油有玉米油、黄豆油、花生油等。通常大部分的动物性油含饱和脂肪较多,而常见的动物性油脂包括猪油、奶油等。奶油中含丰富的维生素 A。由于脂肪能产生大量的热量,所以油脂类食物在制定饮食计划时必须小心计算以控制体重。1 份油脂糖酒类食物碳水化合物交换份大小见表 4-8 及实物图。

表 4-8　　1 份油脂类及糖、酒类食物碳水化合物交换份

(每份含热量 45kcal,碳水化合物 0g,蛋白质 0g,脂肪 5g)

食物小类	食物名称	重　量(g)	份　量
脂肪 5g(富含不饱和脂肪)	芝麻油	5	2/3 汤匙
	玉米油	5	2/3 汤匙
	大豆油	5	2/3 汤匙
	红花籽油	5	2/3 汤匙
	棉籽油	5	2/3 汤匙
	葵花籽油	5	2/3 汤匙
	茶油	5	2/3 汤匙
	菜籽油	5	2/3 汤匙
	棕榈油	5	2/3 汤匙

续表

食物小类	食物名称	重　量(g)	份　量
脂肪 5g(富含饱和脂肪)	花生油	5	2/3 汤匙
	腰果	7	5 粒
	杏仁	10	17 粒
	开心果	7	8 粒
	小核桃仁	10	1 汤匙
	核桃仁(胡桃)	8	3 粒
	花生仁	10	12 粒
	花生酱	8	
	榛子(炒)	10	4 粒
	松子(炒)	8	28 粒
	西瓜子仁	10	1 汤匙
	南瓜子仁	10	35 粒
	牛油	5	
	猪油	5	
	蛋黄酱	5	
	鲜奶油	15	
	椰子油	5	
	奶油奶酪	12	
	色拉酱	10	1 汤匙

食物分类	食物名称	重　量(g)	份　量
糖及制品(每份含热量 60kcal,碳水化合物 15g)	白砂糖	15	1 汤匙
	巧克力	25	6 小块

食物分类	食物名称	重　量(g)	份　量
酒类(每份含酒精 15g,热量 105kcal)	啤酒	360	参见实物图
	葡萄酒	150	参见实物图
	白酒	45	参见实物图

第五章　碳水化合物计数法

当人们一提到糖尿病,首先想到的就是饮食控制。目前,很多的糖尿病病人还存在着一些陈旧的观念或误区,如糖尿病病人不能吃甜食等。事实上,当今的糖尿病膳食指南在控制食物摄入种类方面已经不是很严格了,但在计划膳食时较以前稍微有点复杂。

目前的膳食原则是:①摄入多种多样的健康、营养食物;②摄入适量蛋白质,减少脂肪摄入量;③碳水化合物的摄入量要与胰岛素用量及锻炼水平相平衡。前两条原则主要是要糖尿病病人养成良好的饮食习惯,同时这两条饮食原则也可以保证长期的健康。第三条原则保证实现与饮食相关的血糖控制。每日胰岛素剂量的一半是用于平衡我们所吃食物中的碳水化合物,另一半剂量的胰岛素则用于满足机体的基础需要,而机体对胰岛素的基础需要量基本保持不变。

食物中含有的碳水化合物、脂肪和蛋白质是机体能量的来源,此外食物还含有其他重要的成分如维生素和矿物质等。食物中碳水化合物对血糖的影响最大。长期摄入高脂肪食物可导致肥胖症、心脏病及高血糖症等。膳食脂肪在每日血糖控制中的作用很小。

蛋白质在短期血糖控制中的作用也较小。我们所吃食物中的蛋白质有一半在数小时内被转变为碳水化合物。但是蛋白质仅占总能量的 10%～20%,因此蛋白质对血糖的影响不足 10%。

要确定碳水化合物对血糖的影响,可以使用食物交换份系统(即碳水化合物交换份系统)或者可利用葡萄糖(Total Available Glucose, TGA)系统的方法。如果其中一种方法对你有效,就不要再改变。碳水化合物计算法相对精确地计算每一餐所吃食物中使血糖升高的碳水化合物的数量,可精确地平衡碳水化合物与胰岛素或运动水平。使用该方法要取得良好的血糖控制取决于是否能精确地计算出你所吃食物中的碳水化合物的含量。良好的血糖控制还取决于食物升高血糖的速度。

许多年来,有些糖尿病病人可能已经熟悉了如何使用"食物热量交换表"来计划一天当中的饮食。糖尿病病人可以通过"食物热量交换表",选取不同种类的食物,使自己的饮食变得有滋有味。从某种意义上讲,"食物热量交换表"为病人提供了很大的灵活性。

但是,在糖尿病饮食治疗中,还可以通过其他方法来计划饮食,通过这种方法可以想吃什么就吃什么,想什么时吃就什么时候吃,而不会影响你的血糖控制,这种方法在西方被称为"碳水化合物计数法",即通过碳水化合物来计划一天的饮食。我们所说的碳水化合物指的就是糖,或者食物中所含的淀粉,它是直接引起血糖水平升高的物质。通过使用"碳水化合物计数法",可以监控血糖的变化,以此来实现良好的血糖控制,并且与此同时,还可以扩大食物的选择,使生活变得更加丰富多彩。

尽管"碳水化合物计数法"有非常多的优点,但是,掌握它需要花费一定的时间及耐心。

第一节　碳水化合物计数法基础

一、什么是碳水化合物计数法

为了了解碳水化合物计数法的工作原理，需要首先了解葡萄糖是怎样进入体内的。你所进食的食物不管是粮食，还是牛奶、水果等，最终对你的血糖控制有影响的是这些食物中所含有的碳水化合物有多少会以葡萄糖的形式出现在血液中？这些不同的食物是如何进入体内的？它们进入体内的速度又是怎样的？

研究人员发现，食物中的脂肪仅有一少部分会转化成为葡萄糖进入血液中，而食物中的蛋白质也只有一部分会转化成为葡萄糖，并且这种转化速度非常缓慢。与此相反的是，在进餐后一小时左右的时间内，所吃食物中 90％的碳水化合物会转变成为葡萄糖，并且进入血液中。也就是说，食物中的碳水化合物转化成为葡萄糖的速度很快，并且转化量大。这也表明，在测定餐后 1 或 2 小时血糖水平时，升高的血糖值主要是由所进食的碳水化合物转变成为葡萄糖，并进入血液中所造成的。

碳水化合物计数法先假设你知道你将要进食的碳水化合物量有多少，并且能预测出你进食这些碳水化合物后，血糖水平将会达到怎样一个状态。如果进食的碳水化合物量少，则餐后血糖水平上升幅度比较少；如果进食的碳水化合物量多，那么餐后血糖上升的幅度会比较大。胰岛素的主要作用就是降低血糖水平，使体内葡萄糖水平保持在一个较为平衡的状态。因此，碳水化合物计数法就是要使糖尿病病人所使用的胰岛素剂量与所进食的碳水化合物数量之间保持平衡。总的原则是，碳水化合物摄入量多时，胰岛素用量加大。这就是“碳水化合物计数法”。

二、为什么要计算碳水化合物

当你患有糖尿病时，血糖什么时候会增高、如何增高、血糖水平如何控制等等是非常重要的问题。碳水化合物物计数法可以为你提供答案，并帮助你比以前更好地控制血糖水平。

食物中含有碳水化合物、蛋白质、脂肪、维生素、矿物质和水。那么，为什么只计算碳水化合物的含量呢？因为正是食物中的碳水化合物使血糖升高的作用最大。来看一个简单的例子：早餐吃了谷类食物、香蕉和牛奶，计算这几种食物中的碳水化合物的含量，并在早餐后 1～2 小时检查了血糖水平。第二天早餐吃相同数量的谷类食物、香蕉和牛奶，餐后 1～2 小时检查血糖，你会发现血糖水平与昨天相同。第三天早晨，吃了同样的早餐后，散了一会儿步，你又会发现，餐后 1～2 小时血糖与前两个早晨降低了！从这里面，你可以清楚地看到，碳水化合物可以使血糖升高，而体育锻炼和糖尿病药物则使血糖降低。

这样早餐可以吃谷类食物和香蕉，也可以吃华夫饼干、橙汁和一片火腿，或者吃荷包蛋、土司面包和酸奶。那么如何才能准确地控制血糖呢？首先计算谷类食物、香蕉和牛奶中的碳水化合物含量，如果其他的早餐食物中含有的碳水化合物与谷类食物中含量相同，那么你的血糖水平也会与前面相同。这就是计算碳水化合物的道理。

当认识到碳水化合物对血糖有直接影响时，你可能会想要把碳水化合物从你的食谱中清除掉。事实上，碳水化合物是最健康的食物之一。碳水化合物类食物如一碗米饭、一只香蕉、一杯无脂牛奶等几乎不含有脂肪。这类食物除含有碳水化合物之外，还含有在其他食物中难以获得的维生素和矿物质，这些营养素是维持健康所必需的。碳

水化合物还含有对机体有重要作用的膳食纤维。此外,机体还优先利用碳水化合物作为能量的来源。

三、准备选择食物

有些糖尿病病人非常害怕改变他们平常的饮食模式,不敢到饭店去吃饭,日复一日地吃相同的食物。但是,如果使用碳水化合物计数法来计算食物中所含的碳水化合物,就完全可以在早餐、午餐和晚餐中加入新的食物,而不会冒血糖水平升高的风险。碳水化合物计数法是一种既严格遵循糖尿病治疗目标又可以使你每天享受多种多样食物的膳食制定方法。该方法的关键是保持每一餐中的碳水化合物摄入量与平时该餐次中碳水化合物数量相同。如果你每天每一顿正餐和点心所摄入的碳水化合物数量相同,那么你的血糖曲线就会比较平稳,这也就是说糖尿病的病情得到较好的控制。

医生或营养师制定的膳食计划中,常常建议你早餐的碳水化合物摄入量是 45g,午餐和晚餐分别为 60g 和 70g,午后点心为 15g,如果你在深夜经常发生低血糖症,那么你还应该吃 15g 碳水化合物的睡前点心。但是如何来选择食物呢?你可以根据糖尿病健康饮食金字塔或碳水化合物交换表中的食物类别选择份数:一份面包含有 15g 碳水化合物,一份蔬菜含有 5g 碳水化合物,一份肉不含碳水化合物。有很多方法可以帮助你了解所吃食物中碳水化合物的含量。但是,在开始计算碳水化合物之前,你需要知道什么样的食物中含有碳水化合物。

四、哪类食物含有碳水化合物

含碳水化合物的食物有淀粉,比如土豆和玉米,还有面包、米饭、饼干等。但是淀粉性蔬菜如豌豆、蚕豆和干豆等也含有碳水化合物。其实,还有很多其他类的食物含有碳水化合物(表 5-1),如水果和果汁、蔬菜、牛奶和酸奶、奶酪、糖类食物如糖果和苏打饮料、甜食如饼干、蛋糕和派等。

表 5-1　　1 份碳水化合物交换份中碳水化合物的含量

食物种类	品　　名	蛋白质 (g)	脂　肪 (g)	碳水化合物 (g)	热　量 (kcal)
奶类	全脂	8	8	12	150
	低脂	8	4	12	120
	脱脂	8	—	12	80
肉鱼蛋豆类	肉、鱼(低脂)	7	3	—	55
	蛋、豆类(中脂)	7	5	—	75
	蛋、豆类(高脂)	7	10	—	120
淀粉类	主食类,根茎类蔬菜	2	—	15	70
蔬菜类	叶类蔬菜	1		5	25
水果类	各种水果	—		15	60
油脂类	食用油等		5		45

糖尿病病人在制定膳食计划以及计算饮食中碳水化合物含量之前，一定要弄清楚哪几类食物含有碳水化合物。从表 5-1 中可见，只有奶类、淀粉类和水果蔬菜类食物含有碳水化合物。也就是说，在制定膳食计划时，只计算这几类食物中的碳水化合物含量。在碳水化合物交换表中，1 份淀粉类食物含有 15g 碳水化合物，1 份水果也含有 15g 碳水化合物，1 份乳制品含有 12g 碳水化合物，3 份蔬菜中的碳水化合物含量为 15g。而肉鱼蛋豆类和油脂类食物不含碳水化合物。

五、食物中含有多少碳水化合物

表 5-2～表 5-7 列出了一些常见的食物中碳水化合物的含量，可以从此表开始练习碳水化合物计算法。在该表中，查到一片常见的切片面包（可食量 30g）中含有 15g 碳水化合物，可以交换 1 份米饭（可食量 60g），或交换 1 份小笼包子（可食量 45g）……这些不同样的 1 份食物，碳水化合物含量均为 15g。更多食物中碳水化合物的含量参见第四章。注意：肉类和脂肪类食物不含有碳水化合物，因此不需要计算这两类食物。但是，这并不意味着在糖尿病的饮食治疗过程中可以忽视蛋白质和脂肪的摄取（参见第六章）。蔬菜含有很少的碳水化合物和大量的维生素和矿物质，因此，可以多吃一些。

表 5-2　　淀粉类碳水化合物交换份简表

（每份含热量 70kcal，蛋白质 2g，脂肪 0g，碳水化合物 15g）

食物名称	可食量（g）	份　量
米饭（蒸，粳米）	60	1/4 碗
米粥（粳米）	150	3/4 碗
苏打饼干	20	3 块
面包（咸，小餐包）	30	1 个
面包（咸，切片）	30	1 块
菜肉馄饨	50	2 个
菜肉水饺	45	2 个
小笼包子	45	2 个
年糕	40	1 块
鲜肉汤圆	40	2 个
葱油饼	20（加脂肪 2g）	
香菇菜包	40	1 个（小）
花卷	30	1 个
刀切馒头	35	2/3
油条	30	2/5 根

续表

食物名称	可食量(g)	份　量
方便面	25	
燕麦片	25	5/6 包
百合	40(50)	2 只
荸荠	110(140)	5 个
茨菇	80(90)	
甘薯(红心)	65(70)	2 个(小)
马铃薯	90(95)	
藕	90(110)	2 片
山药	130(150)	
芋头	80(100)	2 个(小)
藕粉	15	1/2 包
粉丝	15	
粉皮	100	
豌豆	25	
蚕豆	30	
绿豆	25	
赤豆	25	
栗子(干)	20(30)	

注:可食量栏括号内数字为市售食品的生重

表 5-3　　蛋豆鱼肉类食物交换份简表

(每份含热量 55～135kcal,蛋白质 7g,脂肪 3～10g,碳水化合物 0g)

食物小类	食物名称	可食量(g)	份　量
低脂类(每份含热量 55kcal,脂肪 3g)	带鱼	40(50)	1 块(中段)
	鲫鱼	40(75)	1/2 条(小)
	青鱼	35(55)	1 块(中段)
	河虾	40(45)	19 个(小)
	基围虾	35(60)	6 个(中等大小)
	方腿	40	1 块
	牛肉(瘦)	35	

续表

食物小类	食物名称	可食量(g)	份　量
低脂类（每份含热量 55kcal，脂肪 3g）	猪肝	35	
	猪肉(瘦)	35	
	猪肉松(太仓)	15(加糖 3g)	1 包
	黄豆	20	
	豆浆	240ml	1 杯
	内酯豆腐	140	2/5 盒
	豆腐干	40	1 块
	豆腐皮	15	1 张
中脂类(每份含热量 75kcal，脂肪 5g)	火腿肠	50	1 根(小)
	牛肉(肥瘦)	35	
	猪大排	35	1 块(小)
	鹅	40(60)	
	鸽	40(95)	
	鸡翅	40(55)	
	鸡腿	40(55)	1/2 个
	鸡胸脯肉	40	
	鸭	45(65)	
	素火腿	35	
	素鸡	40	1 块
	百页	25	1/2 张
	油豆腐	35	1.5 个
	鸡蛋	55(65)	1 个(中等大小)
	鸭蛋	55(65)	1 个(中等大小)
高脂类(每份含热量 120kcal，脂肪 10g)	猪排	40(55)	
	鸡蛋黄	45	3 个
超高脂类（每份含热量 135kcal，脂肪 10g）	猪肉(肥瘦)	50	
	猪肉(后蹄膀)	40(50)	
	猪肉(肋条肉)	75	

注：可食量栏括号内数字为市售食品的生重

表 5-4　　蔬菜类碳水化合物交换份简表

（每份 100g 可食食物生重含碳水化合物 5g,脂肪 0g）

食物小类	食物名称	可食量(g)	份　量
含蛋白质 1g	芹菜	100	
	青椒	100	1 个(大)
	莴苣	100	
	卷心菜	100	
	萝卜	100	
	茄子	100	
	木耳(湿)	100	
	大黄瓜	100	1 根(小)
	冬瓜	100	
	苦瓜	100	
含蛋白质 2g	胡萝卜	100	
	番茄	100	1/2 个(中等大小)
	茭白	100	
	芦笋	100	
	花菜	100	
	绿豆芽	100	
含蛋白质 3g	刀豆	100	
	西兰花	100	
	菠菜	100	
	蘑菇	100	
	四季豆	100	

表 5-5　　乳类碳水化合物交换份简表

（每份可食量中含热量 80～150kcal,碳水化合物 12g,蛋白质 8g,脂肪 0～8g）

食物小类	食物名称	可食量	份　量
全脂奶类(每份含热量 150kcal,脂肪 8g)	全脂奶	240ml	1 杯
低脂奶类(每份含热量 120 kcal,脂肪 4g)	低脂奶	240ml	1 杯
	低脂奶粉	25g	
	酸奶	120ml	1/2 杯
脱脂奶类(每份含热量 80 kcal,脂肪 0g)	脱脂奶	240ml	1 杯

表 5-6　　水果类碳水化合物交换份简表

（每份可食量含热量 60kcal，碳水化合物 15g，蛋白 0g，脂肪 0g）

食物小类	食物名称	可食量(g)	份　量
瓜类	哈密瓜	190(290)	2 块(见图)
	西瓜	180 (320)	1 块(见图)
鲜果类	菠萝	150(230)	2(片)
	草莓	250	11 个(中等大小)
	橙	140(190)	1 个(中等大小)
	芦柑	150(200)	
	黄岩蜜桔	120(140)	1 个(小)
	梨(鸭)	150(180)	1 个(中等大小)
	芒果	200(350)	
	苹果(红富士)	150(170)	1/2 个(大)
	葡萄(紫)	150(170)	13 个(大)
	柿	80(100)	
	桃	130(160)	
	香蕉	70(120)	1 根(小)
	柚(文旦)	160(230)	2 片(薄)
	猕猴桃	120(150)	1＋1/2 个(中等大小)
	金桔金枣	120(130)	8 个

注：可食量栏括号内数字为市售食品的生重

表 5-7　　油脂类碳水化合物交换份简表

（每份含热量 45kcal，碳水化合物 0g，蛋白质 0g，脂肪 5g）

食物小类	食物名称	重量(g)	份　量
脂肪 5g(富含不饱和脂肪)	大豆油	5	1 汤匙
	腰果	7	
	开心果	7	
	核桃仁(胡桃)	8	
	花生仁	10	
	花生酱	8	
	南瓜子	8	
脂肪 5g(富含饱和脂肪)	色拉酱	10	

六、食物交换份数的大小非常重要

进行碳水化合物计算法的过程非常有趣,就像做科学实验一样,尤其是自己亲身经历这样的科学实验。但是在进行碳水化合物计算法之前,必须学会如何来估计食物的份量大小。这就是为什么我们要从食物交换份的大小开始。不要觉得这是很简单的步骤,其实即使是营养师也必须要从这最基本的步骤开始。现在拿经常使用的碗、杯、盘等盛一碗米饭,查看上面的表格会发现,一碗米饭是 4 个碳水化合物交换份,含有 60g 碳水化合物。很多糖尿病病人不明白交换份的概念,这对于血糖的控制很不利。

七、碳水化合物计数法如何控制血糖

按上面介绍的食物交换份数,可以计算出所吃的每一种食物中的碳水化合物的含量,但是如果不弄清楚吃下去这些碳水化合物是如何影响血糖水平的,那么仍然不会得到所需要的信息。应该怎么办呢?记录所摄入的碳水化合物的数量,同时化验血糖,记录血糖值。进行碳水化合物计数法的开始几周就是在进行科学实验。

可以使用附录 8 的表格记录。在开始的几周里,记录所吃每一种食物中的碳水化合物克数,检查餐后 1～2 小时血糖,并记录。记录平时服用的糖尿病药物的剂量以及紧急时额外服用的药物剂量以使血糖降至正常。记录所有的锻炼活动及应激情况,如感冒、激烈辩论(通常使血糖升高)等。这些因素均能影响血糖水平,但是将这些数据记录下来可以使你准确地了解这些因素是如何影响血糖的。在这样的活动中,发现的影响血糖的因素越多,对控制血糖越有利。

这样记录数周后,就可以发现自己血糖波动的方式了。每一个人的血糖随不同食物波动的方式和程度是不完全相同的。必须弄清自己的波动方式。例如,吃一片匹萨饼会使你的血糖值升高很多,但某种药物和(或)锻炼可以使血糖水平恢复至正常。

八、如何正确使用碳水化合物计数法

正确使用碳水化合物计数法,必须做好三件事:①一天中进行数次血糖测定:每次餐前及餐后监测并且记录血糖水平;②准确衡量饮食中碳水化合物的量;③正确清楚地将下列各项内容记录下来:血糖监测的时间及结果;一天中进食的所有食物,计算出这些食物中碳水化合物量;进餐或者加餐的时间;所使用的胰岛素或者口服降糖药的种类、剂量,以及用药时间;所进行的运动种类、时间及运动强度;任何对血糖水平产生影响的因素,诸如是否处在某种应激状态下、是否有月经周期的影响等等。

九、为何控制血糖水平非常重要

当你将血糖保持在尽可能地接近正常值的水平,身体感觉就很舒服,并能预防或延迟糖尿病长期并发症的发生。

表 5-8 是美国糖尿病协会(ADA)推荐的糖尿病病人血糖控制的范围。应向医生咨询你的血糖应该控制在什么范围,因为每个人的情况可能与表中的情况不尽相同。例如,孕妇血糖的控制目标比表中的数值更低,而有患中风危险性的老年人血糖控制目标较表中数值高。总的来说,如果能够将血糖水平和糖化血红蛋白(反映三个月里血糖的平均水平)水平控制并保持在目标范围内,那么就会感觉舒服并维持健康。

表 5-8　　血糖和糖化血红蛋白(HbA1c)水平控制目标

血糖和 HbA1c		控制目标(mg/dl)
全血	餐前血糖平均值	80～120
	睡前血糖平均值	100～140
	餐后 2 小时血糖平均值	160～180*
血浆	餐前血糖平均值	90～130
	睡前血糖平均值	110～130
	餐后 2 小时血糖平均值	170～190*
	糖化血红蛋白 (HbA1c)	＜7 %

* ADA 没有推荐餐后血糖控制目标,本表的建议值来自于临床医生的报告

第二节　碳水化合物计数法使用步骤

目前,碳水化合物计数法在欧美被广泛应用于糖尿病病人的膳食制订。因为该方法与其他方法相比,具有以下优势。

第一,使用碳水化合物计数法制订糖尿病病人的膳食计划可以更方便地达到严格控制血糖的目标。大规模的临床试验及研究表明,碳水化合物计数法能帮助糖尿病病人有效地控制血糖,同时又能使病人在选择食物时更具有灵活性。美国糖尿病协会(ADA)认为维持接近正常的血糖水平是第一原则。此外,还应检测餐后 2 小时血糖,以便提供很多有用的信息,有利于在进行碳水化合物计数时确定胰岛素与碳水化合物的比值。

第二,对碳水化合物如何影响血糖水平了解得越多,就越明白如何去干预和控制血糖。碳水化合物是使餐后血糖水平升高的主要营养素,美国糖尿病协会的营养学建议认为"尽管不同种类的淀粉对血糖的影响不同,但从临床的角度来说,首先应考虑所摄入的碳水化合物的总数量,其次才考虑碳水化合物的来源"。也就是说要更多地是关注碳水化合物的总摄入量,而不同类型碳水化合物可以相互交换。

第三,碳水化合物计数法是一种简便的膳食计划制定方法,易教易学。碳水化合物计数法的焦点集中在对血糖影响最大的一种营养素(即碳水化合物)上。病人能知道他们的碳水化合物摄入量与血糖检测结果之间的关系。该方法可以使病人非常灵活地选择食物,吃他们平时喜欢吃的食物,甚至可以吃方便食品及到饭店就餐。

到目前为止,碳水化合物计数法是能够将当今糖尿病治疗目标与病人的生活方式及饮食习惯完全结合起来的简便的膳食计划制订方法。

碳水化合物计数法分为两部分:基础碳水化合物计数法和高级碳水化合物计数法。基础碳水化合物计数法的目的是让病人了解哪些食物含有碳水化合物,并让病人学会每日在相同的餐次(正餐和加餐)吃相同数量的碳水化合物。高级碳水化合物计数法是使用胰岛素(MDI)的病人,即每日数次注射胰岛素或使用胰岛素泵进行持续皮下组织注射胰岛素(CSII)的病人制订膳食计划的方法。对于这些病人来说,进行碳水化合物计数法的主要目的是要学会在餐前将要使用的速效或长效胰岛素的剂量与所摄入的碳水化合物的数量相匹配。根据病人的胰岛素需要量及碳水化合物的代谢反应,计算胰岛素与碳水化合物的比值。要应用高级碳水化合物计数,必须先学会基础碳水化合物计数法。

碳水化合物计数法对于任何年龄的任何类型糖尿病(1 型、2 型或妊娠糖尿病)均

适用。一般来说,基础碳水化合物计数法更适用于2型糖尿病病人,因为这类病人主要是通过健康的饮食计划和体力活动来控制糖尿病。

一、确定每日能量需要量

由于碳水化合物计算法与每日的能量需要量密切相关,为了要确定每日碳水化合物的摄入数量,首先需要计算每日的能量需要量。能量需要量取决于很多因素,如年龄、体型及每日体力活动状况等。每一个人的能量需要量均是不同的。

有些人虽然知道自己每日的能量需要量,但是摄入的能量往往与需要量不一致。如果能量摄入量高于需要量,就会出现体重过重;反之,则会出现体重减轻的情况。如果不知道如何计算能量需要量,应向医生或营养师咨询。也可以按照下列方法计算。

1. 确定理想体重

(1) **根据身高确定理想体重** 理想体重(kg)=身高(cm)-105(男);理想体重(kg)=身高(cm)-105-2(女)。

(2) **根据理想体重和实测体重确定体型** 采用实测体重超过理想体重的百分比的办法判断,可按下列公式计算:(实测体重-理想体重)/理想体重×100%。

如果实测体重大于标准体重,得到的结果为正值;如果实测体重小于理想体重,得到的结果为负值。得到的结果如果在-10%~+10%,为正常体重或体型;如果在+11%~+20%,为超重;超过20%为肥胖;如果在-11%~-20%,为过轻;低于-20%,为消瘦。

也可以根据体质指数(BMI)确定体型。体质指数的计算公式为体重(kg)/身高$(m)^2$。我国在对24万人作大样本研究后,于2001年6月提出中国人肥胖的判断标准为:当BMI大于24时为超重,大于28时为肥胖(表5-9)。

表5-9 体质指数分类

体型分类		体质指数 [体重(kg)/身高$(m)^2$]	与理想体重比较 (%)
消瘦	1级	16~17.9	-30~-21
	2级	<16	>-30
体重过轻		18~19.9	-20~-11
体重正常		20~25	-10~+10
体重超重		25.1~26.9	+11~+20
肥胖症	1级	27~29.9	+21~+32
	2级	30~40	+33~+77
	3级	>40	>+77

2. 根据体力活动水平选择能量系数

每日体力活动水平不同,所需要的能量也不同。确定理想体重和体型后,可根据表5-10确定能量需要量系数。

表 5-10　　成年糖尿病病人每日能量需要量系数

体　型	极轻劳动	轻度劳动	中度劳动	重度劳动
消　瘦	30	35	40	45
正　常	15～20	30	35	40
肥　胖	15	20～25	30	35

3. 确定每日能量需要量

将理想体重×上表的能量需要量系数即可得到你一日所需要摄入的能量。例如，理想体重为 60kg，体型正常，轻度体力劳动，则每日需要的能量为 60×30＝1800kcal。

如果需要改变体重，可以按照下列方法进行：①减轻体重：从每日能量需要量中减去 500kcal，可以在一周内减轻 1 磅（约 0.5kg）；②增加体重：在每日的能量需要量基础上再增加 500kcal，可以在一周内增加 1 磅。

二、确定每日碳水化合物的需要量

每一个糖尿病病人的每日碳水化合物摄入量均不相同，一般来说应占每日总能量需要量的 55%～60%。

确定每日能量需要量后，根据下列公式计算：每日所需要的碳水化合物的数量（g）＝每日能量需要量×55%～60%÷4。

因为糖尿病健康膳食指南推荐碳水化合物应占总能量摄入量的 55%～60%，而每克碳水化合物在体内可产生 4kcal 的能量。

例如，一位实际体重为 60kg、身高 172cm 的男性糖尿病病人，职业为教师。他每日的能量需要量及碳水化合物的允许摄入量计算如下：

（1）计算理想体重　理想体重：172－105＝67（kg）；体型：（60－67）÷67×100%＝－10.4%，基本可算为正常体重；或计算体质指数：$60/1.72^2=20.3$，查表 5-9 得出体型正常的结论。

（2）确定能量需要量系数　该病人的职业为教师，属于轻体力劳动。查表 5-10，每日能量需要量系数为 30kcal/kg 理想体重。

（3）计算每日能量需要量　每日需要量：67×30＝2010（kcal）。

（4）计算每日允许摄入的碳水化合物数量　每日允许摄入量：2010×55%÷4＝276（g）。

你也可以按表 5-11 查出你所需要的碳水化合物摄入量，如每日能量需要 1800kcal的糖尿病病人每日最多可以摄入 240g 碳水化合物。

现在得到的碳水化合物摄入量是一日允许摄入的总数量，如何按比例分配到每一餐中去，每一个病人要结合自己的情况。早、午和晚三餐不一定要吃相同种类的碳水化合物，但是重要的是每一天相同餐次应保持碳水化合物的摄入量相同。例如，星期一的晚餐吃 70g 碳水化合物，那么之后的晚餐均应摄入 70g 碳水化合物，如果星期二的晚餐吃 30g 碳水化合物，肯定不利于对糖尿病的控制。保持每天同一餐次碳水化合物摄入量大致相同是非常重要的。

表 5-11　　每日允许摄入的碳水化合物数量

每日能量需要量(kcal)	每日碳水化合物允许摄入量(g)
1000	135
1200	165
1400	195
1600	225
1800	240
2000	270
2200	300
2500	345

注:本表按碳水化合物占能量来源的 55%计算,为方便起见,按整数计算

(资料来源: Complete guide to carb counting. American Diabetes Association 2002)

三、制定适合病情的饮食计划

1. 每日碳水化合物的分配

表 5-12 列出了推荐的糖尿病膳食计划。该表将每日碳水化合物摄入总量科学地分配到了一日三餐主餐及点心中。例如,如果每日的能量需要量为 1800kcal,在能量需要量一栏查到 1800,随之可以查到每日碳水化合物摄入总数量为 240g,然后就可以查到每一正餐及点心中应摄入的碳水化合物数量。

表 5-12　　糖尿病病人每日碳水化合物分配表

每日能量需要量(kcal)	每日碳水化合物摄入总量(g)	早餐(g)	点心(g)	午餐(g)	午后点心(g)	晚餐(g)	夜点心(g)
1000	135	30	15	30	15	30	15
1200	165	35	20	35	20	35	20
1400	195	45	20	45	20	45	20
1600	225	50	25	50	25	50	25
1800	240	50	30	50	30	50	30
2000	270	60	30	60	30	60	30
2200	300	65	35	65	35	65	35

注:碳水化合物的总数量为方便起见取整数,按占总能量的 55%计算而得;不必每日均吃 6 餐,但研究表明糖尿病病人少食多餐更有利于血糖的控制

(资料来源:Complete guide to carb counting. American Diabetes Association,2002)

2. 一日食谱制定范例

掌握了运用碳水化合物交换份制定每日饮食计划的必备知识,接下来要做的就是熟练运用到日常的糖尿病病人的饮食管理中。现以上述一例成年男性 2 型糖尿病病人(体重 60kg,身高 172cm,教师)为例,计划一日的饮食。

(1) 确定每日总能量需要量　①先由身高、体重计算理想体重为 67kg;②判断病人的体型为正常体型;③根据病人的职业,查表 5-10 得到能量需要量系数;④根据能

量需要量系数和理想体重计算出该病人每日的能量需要量为 2010kcal。

（2）确定每日碳水化合物的允许摄入量　按碳水化合物的允许摄入量占全天总能量需要量的 55%计算（2010×55%÷4），为 276g。或者查表 5-11，得出 270g。

（3）每日碳水化合物摄入量的餐次分配　查表 5-12 得到碳水化合物在一日各餐中的合理分配，即早餐，午餐和晚餐分别为 60g，上午点心、下午点心和夜点心分别为 30g。

（4）开始计划食谱

食谱表①　　早餐（碳水化合物允许摄入量为 60g）

食物	数量	碳水化合物交换份	碳水化合物含量(g)
切片面包	2 片	2	2×15=30
脱脂牛奶	1 杯(240ml)	1	1×12=12
煮鸡蛋	1 只	0	0
苹果（红富士）	1 只(150g)	1	1×15=15
合计：57(g)			

食谱表②　　上午点心（碳水化合物允许摄入量为 30g）

食物	数量	碳水化合物交换份	碳水化合物含量(g)
饼干	6 片	2	2×15=30
水	1 杯	0	0
合计：30(g)			

食谱表③　　午餐（碳水化合物允许摄入量为 60g）

食物	数量	碳水化合物交换份	碳水化合物含量(g)
红烧鳊鱼	鳊鱼 1 条（重量 150g，可食重量 75g）	0	0
	油 1 勺(5g)	0	0
炒菠菜	菠菜 100g	1	1×5=5
	油 1 勺(5g)	0	0
排骨萝卜汤	排骨 50g	0	0
	萝卜 100g	1	1×5=5
	油 1 勺(5g)	0	0
米饭	1 碗(210g)	3.5	3.5×15=52.5≈53
合计：63(g)			

食谱表④　　下午点心（碳水化合物允许摄入量为 60g）

食物	数量	碳水化合物交换份	碳水化合物含量(g)
饼干	3 片	1	1×15=15
橙子	1 只(140g)	1	1×15=15
水	1 杯	0	0
合计：30(g)			

食谱表⑤　　晚餐(碳水化合物允许摄入量为 60g)

食物	数量	碳水化合物交换份	碳水化合物含量(g)
青椒牛肉丝	牛肉 70g 青椒 50g 油 1 勺(5g)	0 1/2 0	0 2.5 0
开洋刀豆	刀豆 100g 开洋 10g 油 1 勺(5g)	1 0 0	1×5=5 0 0
番茄蛋汤	番茄 50g 鸡蛋 1 只 油 1 勺(5g)	1/2 0 0	2.5 0 0
米饭	1 碗(210g)	3.5	3.5×15=52.5≈53
合计:63(g)			

食谱表⑥　　夜点心(碳水化合物允许摄入量为 30g)

食物	数量	碳水化合物交换份	碳水化合物含量
餐包	小(30g)	1	1×15=15(g)
脱脂酸奶	1 杯(120g)	1	1×12=12(g)
合计:27(g)			

食谱表⑦　　全天摄入食物的营养分析

餐次	食　物	数　量	营养成分分析			
			碳水化合物(g)	蛋白质(g)	脂肪(g)	热量(kcal)
早餐	切片面包	2 片	30	4	0	140
	脱脂牛奶	1 杯(240ml)	12	8	0	80
	煮鸡蛋	1 只	0	7	5	75
	苹果(红富士)	1 只(150g)	15	0	0	60
点心	饼干	6 片	30	4		140
	水	1 杯	0	0	0	0
午餐	红烧鳊鱼	鳊鱼 1 条(150g,可食量 75g)	0	14	6	110
		油 1 勺(5g)	0	0	5	45
	炒菠菜	菠菜 100g	5	3	0	
		油 1 勺(5g)	0	0	5	45
	排骨萝卜汤	排骨 40g	0	7	10	120
		萝卜 100g	5	1	0	
		油 1 勺(5g)	0	0	5	45
	米饭	1 碗(210g)	53	7	0	245

续表

餐次	食　物	数　量	营养成分分析			
			碳水化合物（g）	蛋白质（g）	脂肪（g）	热量（kcal）
点心	饼干	3片	15	2	0	70
	橙子	1只(140g)	15	0	0	60
	水	1杯	0	0	0	0
晚餐	青椒牛肉丝	牛肉 70g	0	7	5	75
		青椒 50g	2.5	1	0	
		油 1勺(5g)	0	0	5	45
	开洋刀豆	刀豆 100g	5	3	0	
		开洋 10g	0			
		油 1勺(5g)	0	0	5	45
	番茄蛋汤	番茄 50g	2.5	2	0	
		鸡蛋 1只	0	7	5	75
		油 1勺(5g)	0	0	5	45
	米饭	1碗(210g)	53	7	0	245
点心	餐包	小(30g)	15	2	0	70
	脱脂酸奶	1杯(120g)	12	8	0	80
全天合计占能量需要量的比例			274（54.2%）	94（18.6%）	61（27%）	2021

第六章　蛋白质和脂肪的计算

碳水化合物计数法的重点是计算食物中的碳水化合物。如果按推荐的数量摄入蛋白质和脂肪,则蛋白质和脂肪对血糖水平几乎没有什么影响。尽管如此,仍然不能忽视含有蛋白质和脂肪的食物。为什么呢?原因如下:① 蛋白质和脂肪也产生能量。虽然蛋白质和脂肪并不影响血糖水平,但摄入过多会使体重增加;② 膳食中的脂肪和蛋白质可以延缓血糖升高的时间,当进食高蛋白饮食时,血糖升高的速度很缓慢,而进食高脂肪饮食时,餐后 2 小时血糖可能是正常的,但餐后 4 小时血糖出现峰值;③ 进食太多的蛋白质,尤其是动物性蛋白质和脂肪对所有人都是不健康的。

第一节　脂肪、蛋白质与血糖

一、脂肪和蛋白质的作用

我们的身体需要蛋白质来构建肌肉,蛋白质是由氨基酸组成的。有趣的是有几种氨基酸可以被转变为葡萄糖。这些葡萄糖能进入血液用来产生能量。

此外,我们的机体也需要脂肪,但需要量比较少。脂肪的一个重要功能就是携带脂溶性维生素 A,D,E 和 K。一些必需脂肪酸必须从食物中获得;脂肪供给机体能量,保护重要的脏器。脂肪还使食物具有独特的风味。

二、膳食蛋白质与血糖的关系

以前,人们一直认为所摄入的膳食蛋白质的 50%被转变为血糖,膳食蛋白质使血糖升高的速度比膳食碳水化合物更缓慢。这一理论使专业人员要求糖尿病病人在吃正餐和点心时,要同时摄入碳水化合物和蛋白质。近年来的研究对此提出了疑问。

最近的研究表明,蛋白质可以使 2 型糖尿病病人产生一些胰岛素,而这种胰岛素量的增加事实上是使血糖水平降低。对于 1 型糖尿病病人来说,蛋白质对血糖几乎没有任何影响,除非过量摄入。过量摄入的蛋白质可使血糖水平增高,从而导致胰岛素或其他糖尿病药物的需要量增加。

目前糖尿病的权威医疗机构对于糖尿病病人的膳食蛋白质摄入建议见第二章。糖尿病病人在日常生活中,要仔细监测血糖,观察哪种食物蛋白质更适合自己。有些人每一餐摄入一些蛋白质感觉会很好,有些人觉得睡前点心中加入一些蛋白质很有帮助,而有些人觉得增加蛋白质并无变化。

高蛋白饮食往往也是高脂肪饮食。这种饮食延缓血糖升高的速度。也就是说,大量摄入的蛋白质和脂肪会使膳食中碳水化合物升高血糖的速度减慢。这主要是因为胃排空延缓。如果晚餐吃了 100g 红烧五花肉,检查餐后 2 小时血糖水平并没有明显升高,但检查餐后 3～4 小时血糖水平会升高很多。

记住,最健康的方式是吃适量的蛋白质和脂肪。

三、脂肪与糖尿病

患有糖尿病时,罹患心脏病的危险性也增高。实际上,2 型糖尿病病人患心脏病的危险性较未患糖尿病的人高出 2～4 倍。很多糖尿病病人,尤其是 2 型糖尿病病人

(胰岛素抵抗)存在着一个很大的问题就是血脂水平异常。

通常,腰腹部肥胖的2型和1型糖尿病病人三酰甘油水平高,HDL胆固醇(好胆固醇)水平低。此外,2型糖尿病病人LDL胆固醇(坏胆固醇)水平高。

正是因为糖尿病病人患心脏病的危险增高的原因,糖尿病营养治疗原则建议少吃饱和脂肪。减少饱和脂肪、总脂肪及胆固醇的摄入,有些简便的方法,例如,选择低脂、无脂的食物(注意这类食物中的碳水化合物的含量)。现在,市场上已经有精瘦肉、去皮鸡、低脂奶酪、无脂牛奶及其他低脂乳制品供应,这使得减少饱和脂肪和胆固醇的摄入变得更加容易。

要确定你应该吃多少脂肪及吃何种类型脂肪,首先需要弄清楚你的血脂水平是否正常(表6-1),ADA建议成年人每年应检查一次血脂。如果血脂水平在较低危险性中,则可以每两年检查一次。如果血脂不正常,应向医生咨询,积极治疗。

如果你的体重正常,且血脂也正常,那么脂肪摄入量可以占总能量的30%,但其中的饱和脂肪不能超过总能量的10%,同时要使饱和脂肪(玉米油、豆油、葵花籽油等)不超过总能量的10%,单不饱和脂肪(菜籽油、橄榄油、花生油等)应占总能量的10%～15%。每日胆固醇的摄入量不要超过300mg。如果要减轻体重,则应将脂肪的摄入量减低至总能量的30%以下。如果血三酰甘油水平很高,则碳水化合物的摄入量应占总能量的40%左右,增加总脂肪的摄入,占总能量的40%左右,其中单不饱和脂肪应占总能量的20%,如果对这些数据不理解,可向营养师咨询。

第二节　每日蛋白质、脂肪摄入量

一、每日蛋白质摄入量

目前,美国糖尿病协会(ADA)的营养学建议认为,糖尿病病人每日蛋白质的摄入量应占总热能的10%～20%。蛋白质的来源有动物性的,如家禽、乳类、肉等;也有植物性的,如大豆和谷类。

当24小时尿中蛋白质为3～300mg时,则可被诊断为糖尿病肾病。这类病人蛋白质的摄入量要严格控制。糖尿病肾病病人蛋白质摄入量可遵循RDA建议的每日0.4g/kg体重,或占总能量的10%。糖尿病肾病早期阶段的治疗还应包括血压控制及使用ACE抑制剂。

无论你是遵循美国糖尿病协会推荐蛋白质摄入量占总能量的10%～20%,还是遵循营养学会推荐的RDA量,均需要弄清楚食物中蛋白质的含量。RDA建议男性平均每日摄入60～65g蛋白质,女性为50～55g。如果将此数量转换为食物交换份,则每日摄入2～3份的肉类。如果有肾病的症状,那么应努力保持蛋白质的摄入量不要超出此数量。此外,有证据表明,多吃一些植物性蛋白质如大豆及其制品比吃动物性蛋白质对肾脏的损害要小。

在食物交换份表中,可以发现,1份蛋白质类食物含有7g蛋白质。在制订膳食计划时,蛋白质类食物通常为2～3份。在选择蛋白质类的食物时注意脂肪的含量。脂肪含量越高,摄入的能量也就越高。

二、每日脂肪摄入量

不需要特别注意每日的食物交换份中的脂肪。表6-2表明在各种能量摄入水平时,脂肪占总能量的20%,30%或40%时的脂肪克数。

表 6-1　　糖尿病病人血脂控制目标*

总胆固醇	＜200mg/dl
LDL(**坏胆固醇**)	＜100mg/dl
HDL(**好胆固醇**)	＞35mg/dl
三酰甘油	＜200mg/dl

注:美国糖尿病协会(ADA)**对糖尿病病人的建议与未患心脏病的普通人群略有不同**

(**资料来源**:Complete guide to carb counting. American Diabetes Association,2002)

表 6-2　　糖尿病病人每日脂肪摄入量

总脂肪	**能量摄入水平**(kcal)					
	1200	1400	1600	1800	2200	2800
脂肪克数(20%)	27g	31g	36g	40g	49g	62g
脂肪克数(30%)	40g	47g	53g	60g	73g	93g
脂肪克数(40%)	53g	62g	71g	80g	98g	124g

(**资料来源**:Complete guide to carb counting. American Diabetes Association,2002)

看了上面的表格,如果感觉搞不清楚每日究竟要吃多少脂肪,吃何种类型的脂肪?可以参考下面一个每日摄入能量 1500kcal **的例子**。

(1) **总能量摄入量**:1500kcal

(2) **脂肪占总能量的** 30%:1500×30%=450kcal

(3) **能提供** 450kcal **能量的脂肪克数**:450/9=50g

现在可以分别计算出饱和脂肪和多不饱和脂肪的克数:

(1) **饱和脂肪和多不饱和脂肪各占总能量的** 10%:1500×10%=150kcal

(2) **这类脂肪的克数分别为**:150/9=17g **饱和脂肪和** 17g **多不饱和脂肪**

(3) **要摄入的单不饱和脂肪占每日总能量的** 10%～15%**所需要的克数为**:

1500×15%=225,225÷9=25g

第七章　糖尿病食谱举例

本章有 7 个不同能量水平及碳水化合物摄入量的食谱，供参考。在这些食谱中，可以看出如何根据碳水化合物的计算来制定适合的食谱。计划糖尿病饮食应从超市购物开始，应仔细阅读食品标签。如果食品标签表明该食品所含有的碳水化合物的含量超出了计划允许的摄入量，则该食品不能纳入到你的食谱中来。

应熟悉蔬菜和水果的碳水化合物计算，因为这类食物没有食品标签。记住，每一正餐或加餐中的碳水化合物摄入量最好不要超出允许摄入量的 5g。应根据自身所需的能量，选择相应能量的食谱，将这些食谱作为蓝本加以练习，很快就会制定出合适的食谱，从而有利于病情稳定与康复。

第一节　1000kcal 交换份食谱

推荐的每日各类食物摄入份数：*淀粉类 5 份；奶类 2 份；水果类 2 份；蔬菜类 3～5 份；*蛋豆鱼肉类 2 份；油脂类 3 份（注：斜体为需要计数碳水化合物的含量）。

食谱一

早餐：稀饭 300g，肉松 15g（1 包），酱瓜 30g（1 包）。

加餐：橘子 140g（中等大小 1 个）。

午餐：米饭 90g，水芹菜炒肉丝（水芹菜 100g、猪瘦肉 30g），鸡毛菜汤（鸡毛菜 100g），油 5g，精制盐 3g。

加餐：香蕉 120g（小 1 根）。

晚餐：米饭 90g，清蒸青鱼（青鱼 55g），菜心炒香菇（菜心 100g，鲜香菇 50g），油 10g，精制盐 3g。

加餐：脱脂牛奶 240ml（1 杯）。

1. 碳水化合物交换份计算（1000kcal 食谱一）

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	30	2	稀饭	300	2	15×2=30	30
			肉松	15	0	0	
			酱瓜	30	—		
加餐	15	1	橘子	140	1	15×1=15	15
午餐	30	2	米饭	90	1+1/2	15×(1+1/2)=22.5	32.5≈33
			水芹菜炒	水芹菜 100g	1	1×5=5	
			肉丝	瘦猪肉 30g	1	0	
			鸡毛菜汤	鸡毛菜 100g	1	1×5=5	
			油	5	0	0	
			精制盐	3	0	0	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
加餐	15	1	香蕉	120	1	1×15=15	15
晚餐	30	2	米饭	90	1+1/2	15×1+1/2=22.5	31
			清蒸青鱼	青鱼 55g	0	0	
			菜心炒香菇	菜心 125g	1+1/4	5×(1+1/4)=6	
				鲜香菇 50g	1/2	5×1/2=2.5	
			油	5	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	15	1	脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	12
合计	135	9					136

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1009kcal	镁	202mg
蛋白质	45.8g	钠	3863mg
脂肪	30.4g	钾	1888mg
碳水化合物	137.9g	磷	731mg
膳食纤维	7.89g	视黄醇当量	908μg
钙	537mg	VE	29.15mg
铁	8.2mg	VB_1	0.64mg
锌	7.35mg	VB_2	1mg
硒	13.81μg	VC	112mg
铜	0.84mg	烟酸(VPP)	27.1mg
锰	3.47mg	胆固醇	166.6mg

总计:蛋白质 183kcal,脂肪 274kcal,碳水化合物 552kcal;构成比分别为 18.1%,27.2%,54.7%

食谱二

早餐:花卷 30g(1 个),豆浆 240ml(1 杯),橘子 140g(1 个)。

加餐:紫葡萄 170g(中等大小 13 颗)。

午餐:猪肝菜心面(面条 50g、猪肝 35g、菜心 100g),油 10g,精制盐 2g。

加餐:酸奶 120ml(半杯)。

晚餐：**米饭** 90g，**盐水河虾** 45g，**木耳炒黄瓜**（**水发黑木耳** 25g，**黄瓜** 200g），**油** 5g，**精制盐** 3g。

加餐：**脱脂牛奶** 240ml（1 **杯**）。

1. 碳水化合物交换份计算（1 000kcal 食谱二）

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	30	2	花卷	30	1	15×1＝15	30
			豆浆	240ml	0	0	
			橘子	140	1	15×1＝15	
加餐	15	1	紫葡萄	170	1	15×1＝15	15
午餐	30	2	猪肝菜心面	面条 50g	2	15×2＝30	35
				猪肝 35g	0	0	
				菜心 100g	1	5×1＝5	
			油	10	0	0	
			精制盐	2	0	0	
加餐	15	1	酸奶	120	1	12×1＝12	12
晚餐	30	2	米饭	90	1＋1/2	15×(1＋1/2)＝22.5	33.5≈34
			盐水虾	河虾 45g	0	0	
			木耳炒黄瓜	水发黑木耳 25g	1/4	5×1/4＝1	
				黄瓜 200g	2	5×2＝10	
			油	5	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	15	1	脱脂牛奶	240ml	1	12	12
合计	135	9					138

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	947kcal	镁	215mg
蛋白质	45.5g	钠	2 193.1mg
脂肪	29.3g	钾	1 974mg
碳水化合物	125.3g	磷	873mg
膳食纤维	15.47g	视黄醇当量	1 122μg

续表

营养素	摄入量	营养素	摄入量
钙	764mg	VE	25.57mg
铁	43.2mg	VB_1	0.62mg
锌	8.91mg	VB_2	1.85mg
硒	42.21μg	VC	86mg
铜	1.53mg	烟酸(VPP)	9.5mg
锰	3.7mg	胆固醇	191.8mg

总计:蛋白质 182kcal,脂肪 264kcal,碳水化合物 501kcal;构成比分别为 19.2%,27.9% ,52.9%

食谱三

早餐:刀切馒头 45g(2 个),酸奶 120ml(半杯)。

加餐:梨 180g(中等大小 1 个)。

午餐:菜肉馄饨 110g(6 个)。

加餐:脱脂牛奶 240ml(1 杯),饼干 7g(1 块)。

晚餐:米饭 90g,红烧狮子头(猪腿肉 35g),蘑菇炒菜心(鲜蘑菇 25g,菜心 200g),油 5g,精制盐 2g。

加餐:苹果 170g(半个)。

1. 碳水化合物交换份计算(1000kcal 食谱三)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	30	2	刀切馒头 酸奶	45 120ml	1+1/3 1	15×(1+1/3)=20 12×1=12	32
加餐	15	1	梨	180	1	15×1=15	15
午餐	30	2	菜肉馄饨	110	2	15×2=30	30
加餐	15	1	脱脂牛奶 苏打饼干	240ml 7	1 1/3	12×1=12 15×1/3=5	17
晚餐	30	2	米饭 红烧狮子头 蘑菇炒菜心 油 精制盐	90 猪腿肉 35g 鲜蘑菇 25g 菜心 200g 5 3	1+1/2 0 1/4 2	15×(1+1/2)=22.5 0 5×1/4=1 5×2=10	33.5≈34
加餐			苹果	170	1	15×1=15	15
合计	135	9					143

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	959kcal	镁	128mg
蛋白质	37.1g	钠	1466.5mg
脂肪	29.4g	钾	1536mg
碳水化合物	136.6g	磷	655mg
膳食纤维	9.43g	视黄醇当量	434μg
钙	561mg	VE	11.39mg
铁	7.7mg	VB_1	0.62mg
锌	5.96mg	VB_2	0.97mg
硒	27.22μg	VC	127mg
铜	0.76mg	烟酸(VPP)	6.8mg
锰	1.12mg	胆固醇	95.75mg

总计:**蛋白质** 148kcal,**脂肪** 264kcal,**碳水化合物** 546kcal;**构成比分别为** 15.4%,27.6%,57.0%

食谱四

早餐:**切片面包** 60g(2 **片**),**豆浆** 240ml。

加餐:**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**),**饼干** 7g(1 **块**)。

午餐:**米饭** 90g,**韭黄炒肉丝**(**韭黄** 100g、**猪瘦肉** 30g),**拌黄瓜** 100g(**小** 1 **根**),**油** 5g,**芝麻油** 5g,**精制盐** 3g。

加餐:**柚子** 160g(3 **片**)。

晚餐:**米饭** 90g,**豆芽青椒鸡丝**(**绿豆芽** 125g、**青椒** 25g、**鸡胸** 40g),**油** 5g,**精制盐** 3g。

加餐:**酸奶** 120ml(**半杯**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1000kcal 食谱四)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	30	2	切片面包 豆浆	60 240ml	2 0	15×2=30 0	30
加餐	15	1	脱脂牛奶 饼干	240ml 7	1 1/3	12×1=12 15×1/3=5	17

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
午餐	30	2	米饭 韭黄炒肉丝 拌黄瓜 油 芝麻油 精制盐	90 韭黄 100g 猪瘦肉 30g 100 5 5 3	1+1/2 1 0 1 0 0 0	15×(1+1/2)=22.5 5×1=5 0 5×1=5 0 0 0	32.5≈33
加餐	15	1	柚子	160	1	15×1=15	15
晚餐	30	2	米饭 豆芽青椒鸡丝 油 精制盐	90 绿豆芽 125g 青椒 25g 鸡胸 40g 5 3	1+1/2 1+1/2 0 0 0	15×(1+1/2)=22.5 5×(1+1/2)=7.5 0 0 0	30
加餐	15	1	酸奶	120ml	1	12×1=12	12
合计	135	9					137

注:表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量;“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	980kcal	镁	152mg
蛋白质	44.7g	钠	2630.2mg
脂肪	31.5g	钾	1587mg
碳水化合物	129.4g	磷	771mg
膳食纤维	7.16g	视黄醇当量	220μg
钙	477mg	VE	15.24mg
铁	7.7mg	VB_1	0.71mg
锌	6.35mg	VB_2	0.95mg
硒	20.34μg	VC	84mg
铜	1.17mg	烟酸(VPP)	11.2mg
锰	1.64mg	胆固醇	139.9mg

总计:蛋白质 179kcal,脂肪 283kcal,碳水化合物 518kcal;构成比分别为 18.2%,28.9%,53.0%

第二节　1 200kcal 交换份食谱

推荐的每日各类食物摄入份数：*淀粉类 6 份；奶类 2 份；水果类 2 份；蔬菜类 3～5 份；*蛋豆鱼肉类 3 份；油脂类 3 份（注：斜体为需要计数碳水化合物的含量）。

食谱一

早餐：切片面包 45g(1.5 片)，**豆浆** 240ml(1 杯)，**柚子** 160g(3 片)。

加餐：橘子 140g(**中等大小** 1 **个**)，**苏打饼干** 7g(1 **块**)。

午餐：米饭 120g，**盐水鸡翅**(**鸡翅** 55g)，**蒜茸刀豆** 50g，**番茄蛋汤**(**番茄** 50g，**鸡蛋** 65g)，**油** 5g，**精制盐** 3g。

加餐：苏打饼干 7g(1 **块**)，**酸奶** 120ml(**半杯**)。

晚餐：米饭 120g，**红烧青鱼**(**青鱼** 55g)，**黑木耳炒西兰花**(**水发黑木耳** 25g，**西兰花** 100g)，**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：苏打饼干 7g(1 **块**)，**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1 200kcal 食谱一)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	35	2+1/3	切片面包	45	1+1/2	15×(1+1/2)=22.5	37.5≈38
			豆浆	240ml	0	0	
			柚子	160	1	15×1=15	
加餐	20	1+1/3	橘子	140	1	15×1=15	20
			苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	
午餐	35	2+1/3	米饭	120	2	15×2=30	35
			盐水鸡翅	鸡翅 55g	0	0	
			蒜茸刀豆	50	1/2	5×1/2=2.5	
			番茄蛋汤	番茄 50g	1/2	5×1/2=2.5	
				鸡蛋 65g	0	0	
			油	5	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	17
			酸奶	120	1	12×1=12	
晚餐	35	2+1/3	米饭	120	2	15×2=30	36
			红烧青鱼	青鱼 55g	0	0	
			黑木耳炒西兰花	水发黑木 25g	1/4	5×1/4=1	
				西兰花 100g	1	5×1=5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	17
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
合计	165	11					163

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1194kcal	镁	172mg
蛋白质	55.3g	钠	2245.3mg
脂肪	38.4g	钾	1606mg
碳水化合物	156.8g	磷	909mg
膳食纤维	8.71g	视黄醇当量	1751μg
钙	583mg	VE	19.31mg
铁	8.3mg	VB_1	0.73mg
锌	6.71mg	VB_2	1.24mg
硒	25.14μg	VC	134mg
铜	1.14mg	烟酸(VPP)	19.2mg
锰	1.86mg	胆固醇	451.4mg

总计:**蛋白质** 221kcal,**脂肪** 345kcal,**碳水化合物** 627kcal;**构成比分别为** 18.5%,28.9%,52.5%

食谱二

早餐:**香菇菜包** 40g(1 **个**),**麦片** 15g(3/5 **包**),**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

加餐:**梨** 180g(**中等大小** 1 **个**),**苏打饼干** 7g(1 **块**)。

午餐:**米饭** 120g,**红烧小排**(**小排** 55g),**黑木耳炒冬瓜**(**水发黑木耳** 25g、**冬瓜** 100g),**油** 5g,**精制盐** 3g。

加餐:**苏打饼干** 7g(1 **块**),**柚子** 160g(3 **片**)。

晚餐:**米饭** 120g,**牛肉丝炒芹菜**(**牛肉** 70g、**芹菜** 100g),**鸡毛菜汤**(**鸡毛菜** 50g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:**酸奶** 120ml(**半杯**),**苏打饼干** 7g(1 **块**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1200kcal 食谱二)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	35	2+1/3	香菇菜包 麦片 脱脂牛奶	40 15 240ml	1 1 1	15×1=15 15×3/5 =9 12×1=12	36
加餐	20	1+1/3	梨 苏打饼干	180 7	1 1/3	15×1=15 15×1/3=5	20

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
午餐	35	2+1/3	米饭	120	2	15×2=30	36
			红烧小排	小排 55g	0	0	
			黑木耳炒冬瓜	水发黑木耳 25g	1/4	5×1/4=1	
				冬瓜 100g	1	5×1=5	
			油	5	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	20
			柚子	160	1	15×1=15	
晚餐	35	2+1/3	米饭	120	2	15×2=30	37.5≈38
			牛肉丝炒芹菜	牛肉 70g	0	0	
				芹菜 100g	1	5×1=5	
			鸡毛菜汤	鸡毛菜 50g	1/2	5×1/2=2.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	酸奶	120ml	1	12×1=12	17
			苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	
合计	165	11					167

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1155kcal	镁	170mg
蛋白质	48.2g	钠	2966.7mg
脂肪	38g	钾	1694mg
碳水化合物	155g	磷	743mg
膳食纤维	8.06g	视黄醇当量	298μg
钙	441mg	VE	18.65mg
铁	9.3mg	VB_1	0.76mg
锌	8.84mg	VB_2	1.09mg
硒	31.85μg	VC	94mg
铜	1.14mg	烟酸(VPP)	11.4mg
锰	2.19mg	胆固醇	159.6mg

总计：蛋白质 193kcal，脂肪 342kcal，碳水化合物 620kcal；构成比分别为 16.7%，29.6%，53.7%

食谱三

早餐:小餐包 45g(1.5 **个**),**豆浆** 240ml(1 **杯**),**橘子** 140g(1 **个**)。

加餐:西瓜 180g(1 **块**),**苏打饼干** 7g(1 **块**)。

午餐:青椒茭白鸡丝面(**面条** 50g、**青椒** 25g、**茭白** 100g、**鸡胸** 40g),**油** 5g,**精制盐** 3g。

加餐:苏打饼干 7g(1 **块**),**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

晚餐:米饭 120g,**肉丝豆腐汤**(**猪瘦肉** 30g、**内脂豆腐** 70g),**菜心炒蘑菇**(**菜心** 100g、**鲜蘑菇** 25g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:酸奶 120ml(**半杯**),**苏打饼干** 7g(1 **块**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1 200kcal 食谱三)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	35	2+1/3	小餐包 豆浆 橘子	45 240ml 140	1+1/2 0 1	15×(1+1/2)=22.5 0 15×1=15	37.5≈38
加餐	20	1+1/3	西瓜 苏打饼干	180 7	1 15	15×1=15 15×1/3=5	20
午餐	35	2+1/3	青椒茭白鸡丝面 油 精制盐	面条 50g 青椒 25g 茭白 100g 鸡胸 40g 5 3	2 1/4 1 0 0 0	15×2=30 5×1/4=1 5×1=5 0 0 0	36
加餐	20	1+1/3	苏打饼干 脱脂牛奶	7 240ml	1/3	15×1/3=5 12×1=12	17
晚餐	35	2+1/3	米饭 肉丝豆腐汤 菜心炒蘑菇 油 精制盐	120 猪瘦肉 30g 内脂豆腐 70g 菜心 100g 鲜蘑菇 25g 10 3	2 0 0 1 1/4 0 0	60×2=30 0 0 5×1=5 5×1/4=1 0 0	36
加餐	20	1+1/3	酸奶 苏打饼干	120ml 7	1 1/3	12×1=12 15×1/3=5	17
合计	165	11					164

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1157kcal	镁	201mg
蛋白质	50.7g	钠	2632.4mg
脂肪	37.6g	钾	1908mg
碳水化合物	154g	磷	827mg
膳食纤维	8.46g	视黄醇当量	768μg
钙	538mg	VE	18.57mg
铁	9.1mg	VB_1	0.78mg
锌	6.38mg	VB_2	1.09mg
硒	30.66μg	VC	110mg
铜	1.14mg	烟酸(VPP)	11.7mg
锰	2mg	胆固醇	133.9mg

总计:**蛋白质** 203kcal,**脂肪** 338kcal,**碳水化合物** 616kcal;**构成比分别为** 17.5%,29.2%,53.2%

食谱四

早餐:**刀切馒头** 35g(1.5 **个**),**酸奶** 120ml(**半杯**),**梨** 90g(**半个**)。

加餐:**菠萝** 150g(2 **片**),**切片面包** 15g(**半片**)。

午餐:**米饭** 120g,**茭白炒鳝丝**(**茭白** 100g、**鳝丝** 50g),**油面筋塞肉白菜汤**(**油面筋** 5g、**猪腿肉** 35g、**白菜** 50g),**油** 5g,**精制盐** 3g。

加餐:**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**),**麦片** 12g(**半包**)。

晚餐:**米饭** 120g,**香干丝炒肉丝**(**香干** 35g、**猪瘦肉** 20g),**炒毛菜** 150g,**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:**葡萄** 75g(6 **颗**),**苏打饼干** 15g(2 **块**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1200kcal 食谱三)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	35	2+1/3	刀切馒头 酸奶 梨	35 120ml 90	1 1 1/2	15×1=15 12×1=12 15×1/2=7.5	34.5
加餐	20	1+1/3	菠萝 切片面包	150 15	1 1/2	15×1=15 15×1/2=7.5	22.5

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
午餐	35	2+1/3	米饭	120	2	15×2=30	37.5
			茭白炒鳝丝	茭白 100g	1	5×1=5	
				鳝丝 50g	0	0	
			油面筋塞肉	油面筋 5g	0	0	
				猪腿肉 35g	0	0	
			白菜汤	大白菜 50g	1/2	5×1/2=2.5	
			油	5	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	19.5
			麦片	12	1/2	15×1/2=7.5	
晚餐	35	2+1/3	米饭	120	2	15×2=30	37.5
			香干丝炒肉丝	香干 35g	0	0	
				猪瘦肉 20g	0	0	
			炒毛菜	150g	1+1/2	5×(1+1/2)=7.5	
			油	10g	0	0	
			精制盐	3g	0	0	
加餐	20	1+1/3	葡萄	75	1/2	15×1/2=7.5	17.5
			苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	
合计	165	11					169

注:表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量;“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1199kcal	镁	217mg
蛋白质	49.4g	钠	2657.2mg
脂肪	37.6g	钾	1708mg
碳水化合物	165.7g	磷	784mg
膳食纤维	7.64g	视黄醇当量	504μg
钙	511mg	VE	18.91mg
铁	11.9mg	VB_1	0.82mg
锌	7.74mg	VB_2	1.9mg
硒	37.16μg	VC	77mg
铜	1.02mg	烟酸(VPP)	7.8mg
锰	8.23mg	胆固醇	155.19mg

总计:蛋白质 197kcal,脂肪 339kcal,碳水化合物 663kcal;构成比分别为 16.4%,28.3%,55.3%

第三节　1400kcal 交换份食谱

推荐的每日各类食物摄入份数：*淀粉类 9 份；奶类 2 份；水果类 2 份；蔬菜类 3～5 份；*蛋豆鱼肉类 3 份；油脂类 4 份（注：斜体为需要计数碳水化合物的含量）。

食谱一

早餐：刀切馒头 35g（1.5 个），脱脂牛奶 240ml（1 杯），燕麦片 25g。

加餐：紫葡萄 170g（大 13 颗），苏打饼干 7g（1 块）。

午餐：米饭 120g，盐水基围虾（基围虾 60g），炒油麦菜（油麦菜 150g），榨菜粉丝蛋汤（榨菜 15g、粉丝 7g，鸡蛋 65g），油 10g，精制盐 3g。

加餐：水果羹（香蕉 60g，红富士苹果 75g，藕粉 7g）。

晚餐：米饭 150g，栗子烧鸡（栗子 15g、鸡 70g），豆腐蘑菇汤（内脂豆腐 70g、蘑菇 25g），油 15g，精制盐 3g。

加餐：酸奶 120ml（半杯），切片面包 15g（半片）。

1. 碳水化合物交换份计算（1400kcal 食谱一）

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	45	3	刀切馒头	35	1	15×1=15	42
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
			燕麦片	25	1	15×1=15	
加餐	20	1+1/3	紫葡萄	170	1	1×15=15	20
			苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	
午餐	45	3	米饭	120	2	15×2=30	45
			盐水基围虾	基围虾 60g	0	0	
			炒油麦菜	油麦菜 150g	1+1/2	5×(1+1/2)=7.5	
			榨菜粉丝蛋汤	榨菜 15g	0	0	
				粉丝 7g	1/2	15×1/2=7.5	
				鸡蛋 65g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	水果羹	香蕉 60g	1/2	15×1/2=7.5	22.5
				苹果 75g	1/2	15×1/2=7.5	
				藕粉 7g	1/2	15×1/2=7.5	
晚餐	45	3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	46
			栗子烧鸡	栗子 15g	1/2	15×1/2=7.5	
				鸡 70g	0	0	
			豆腐蘑菇汤	内脂豆腐 70g	0	0	
				蘑菇 25g	1/4	5×1/4=1	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
加餐	20	1+1/3	酸奶 切片面包	120ml 15	1 1	12×1=12 15×1/2=7.5	19.5
合计	195	13					195

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1398kcal	镁	208mg
蛋白质	53.2g	钠	3318.2mg
脂肪	44.5g	钾	1970mg
碳水化合物	196.1g	磷	889mg
膳食纤维	8.04g	视黄醇当量	232μg
钙	635mg	VE	13.66mg
铁	10.6mg	VB_1	0.9mg
锌	6.16mg	VB_2	1.13mg
硒	32.82μg	VC	24mg
铜	1.58mg	烟酸(VPP)	9.3mg
锰	3.08mg	胆固醇	271.15mg

总计:蛋白质 213kcal,脂肪 401kcal,碳水化合物 784kcal;构成比分别为 15.2%,28.7%,56.1%

食谱二

早餐:花卷 60g(2 个),豆浆 240ml(1 杯),鸭梨 180g(中等大小 1 个)。

加餐:酸奶 120ml(半杯),苏打饼干 15g(2 块)。

午餐:米饭 150g,青椒丝炒牛肉丝(灯笼椒 50g、牛肉 35g),冬瓜开洋汤(冬瓜 100g、开洋 10g),油 10g,精制盐 3g。

加餐:苹果 170g(半个),苏打饼干 7g(1 块)。

晚餐:米饭 150g,苦瓜炒肉片(苦瓜 100g、猪瘦肉 35g),白菜丝鱼丝羹(大白菜茎 100g、青鱼 55g),油 15g,精制盐 3g。

加餐:苏打饼干 7g(1 块),脱脂牛奶 240ml(1 杯)。

1. 碳水化合物交换份计算(1400kcal 食谱二)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	45	3	花卷	60	2	15×2=30	45
			豆浆	240ml	0	0	
			鸭梨	180	1	15×1=15	
加餐	20	1+1/3	酸奶	120ml	1	12×1=12	22
			苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	
午餐	45	3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	45
			青椒丝炒牛肉丝	灯笼椒 50g	1/2	5×1/2=2.5	
				牛肉 35g	0	0	
			冬瓜开洋汤	冬瓜 100g	1	5×1=5	
				开洋 10g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	苹果	170	1	15×1=15	20
			苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	
晚餐	45	3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	47.5≈48
			苦瓜炒肉片	苦瓜 100g	1	5×1=5	
				猪瘦肉 35g	0	0	
			白菜丝鱼丝羹	白菜茎 100g	1	5×1=5	
				青鱼 55g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	苏打饼干	7	1	15×1/3=5	17
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
合计	195	13					197

注:表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量;“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1393kcal	镁	1.79mg
蛋白质	58.1g	钠	3019.6mg
脂肪	44.2g	钾	1732mg

续表

营养素	摄入量	营养素	摄入量
碳水化合物	190.7g	磷	873mg
膳食纤维	10.97g	视黄醇当量	315μg
钙	520mg	VE	15.57mg
铁	10.2mg	VB_1	1.05mg
锌	7.9mg	VB_2	0.92mg
硒	30.43μg	VC	124mg
铜	1.33mg	烟酸(VPP)	22.1mg
锰	1.95mg	胆固醇	158.98mg

总计:蛋白质 232kcal,脂肪 398kcal,碳水化合物 763kcal;构成比分别为 16.7%,28.6%,54.8%

食谱三

早餐:香菇菜包 80g(2 个),豆浆 240ml(1 杯),橘子 140g(1 个)。

加餐:柚子 230g(3 片),苏打饼干 7g(1 块)。

午餐:面条 75g,茭白丝炒鳝丝(茭白 100g,鳝丝 50g),油 10g,精制盐 3g。

加餐:脱脂牛奶 240ml(1 杯),苏打饼干 15g(2 块)。

晚餐:米饭 120g,盐水鸡腿(鸡腿 55g),百页丝炒毛菜(鸡毛菜 100g、百页 10g),番茄土豆汤(番茄 100g,土豆 50g),油 10g,精制盐 3g。

加餐:苏打饼干 7g(1 块),酸奶 120ml(半杯)。

1. 碳水化合物交换份计算(1400kcal 食谱三)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	45	3	香菇菜包	80	2	15×2=30	45
			豆浆	240ml	0	0	
			橘子	140	1	15×1=15	
加餐	20	1+1/3	柚子	230	1	15×1=15	20
			苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	
午餐	45	3	面条	75	3	15×3=45	50
			茭白丝炒	茭白 100g	1	5×1=5	
			鳝丝	鳝丝 50g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	22
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
晚餐	45	3	米饭	120	2	15×2=30	47.5≈48
			盐水鸡腿	鸡腿 55g	0	0	
			百页丝炒毛菜	鸡毛菜 100g	1	5×1=5	
				百页 10g	0	0	
			番茄土豆汤	番茄 100g	1	5×1=5	
				土豆 50g	1/2	15×1/2=7.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1+1/3	苏打饼干	7	1/3	15×1/3=5	17
			酸奶	120ml	1	12×1=12	
合计	195	13					202

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1432kcal	镁	202mg
蛋白质	57.8g	钠	2928.2mg
脂肪	47.3g	钾	2098mg
碳水化合物	193.8g	磷	944mg
膳食纤维	7.97g	视黄醇当量	1422μg
钙	523mg	VE	12.8mg
铁	12.3mg	VB_1	0.75mg
锌	7.88mg	VB_2	1.95mg
硒	40.9μg	VC	132mg
铜	1.4mg	烟酸(VPP)	11.1mg
锰	6.88mg	胆固醇	208.84mg

总计：蛋白质 231kcal，脂肪 426kcal，碳水化合物 775kcal；构成比分别为 16.1%，29.7%，54.1%

食谱四

早餐：切片面包 45g(1.5 片)，脱脂牛奶 240ml(1 杯)，猕猴桃 100g(1 只)。

加餐：红富士苹果 170g(半个)，苏打饼干 7g(1 块)。

午餐：米饭 150g，**红烧牛肉**（**瘦牛肉** 35g），**拌萝卜丝**（**萝卜** 100g），**冬瓜鞭笋汤**（**冬瓜** 50g，**鞭笋** 25g），**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：水果羹（**香蕉** 60g，**橘子** 35g，**藕粉** 15g）。

晚餐：米饭 150g，**清蒸青鱼**（**青鱼** 55g），**白菜肉丸汤**（**大白菜** 100g、**猪腿肉** 35g），**芦笋** 150g，**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：苏打饼干 15g（2 **块**），**酸奶** 120ml（**半杯**）。

1. 碳水化合物交换份计算（1 400kcal 食谱四）

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	45	3	切片面包	45	1＋1/2	15×(1＋1/2)＝22.5	44.5≈45
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1＝12	
			猕猴桃	100	2/3	15×2/3＝10	
加餐	20	1＋1/3	红富士苹果	170	1	15×1＝15	20
			苏打饼干	7	1/3	15×1/3＝5	
午餐	45	3	米饭	150	2＋1/2	15×(2＋1/2)＝37.5	46
			红烧牛肉	牛肉 35g	0	0	
			拌萝卜丝	萝卜 100g	1	5×1＝5	
			冬瓜鞭笋汤	冬瓜 50g	1/2	5×1/2＝2.5	
				鞭笋 25g	1/4	5×1/4＝1	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1＋1/3	香蕉	30	1/4	15×1/4≈4	23
			橘子	35	1/4	15×1/4≈4	
			藕粉	15	1	15×1＝15	
晚餐	45	3	米饭	150	2＋1/2	15×(2＋1/2)＝37.5	50
			清蒸清鱼	青鱼 55g	0	0	
			白菜肉丸汤	白菜 100g	1	5×1＝5	
				猪腿肉 35g	0	0	
			芦笋	150	1＋1/2	5×(1＋1/2)＝7.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	20	1＋1/3	苏打饼干	7	1/3	15×1/3＝5	17
			酸奶	120ml	1	12×1＝12	
合计	195	13					201

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1401kcal	镁	154mg
蛋白质	51.7g	钠	2590.9mg
脂肪	42.9g	钾	1826mg
碳水化合物	202.1g	磷	813mg
膳食纤维	11.37g	视黄醇当量	241μg
钙	511mg	VE	14.68mg
铁	12.6mg	VB_1	1.0mg
锌	8.11mg	VB_2	0.92mg
硒	21.29μg	VC	164mg
铜	2.46mg	烟酸(VPP)	21.8mg
锰	2.86mg	胆固醇	177.53mg

总计：蛋白质 207kcal，**脂肪** 386kcal，**碳水化合物** 808kcal；**构成比分别为** 14.8%，27.6%，57.7%

第四节　1600kcal 交换份食谱

推荐的每日各类食物摄入份数：*淀粉类 11 份；奶类 2 份；水果类 2 份；蔬菜类 3～5 份；*蛋豆鱼肉类 3 份；油脂类 4 份（注：斜体为需要计数碳水化合物的含量）。

食谱一

早餐：花卷 75g(2.5 **个**)，**脱脂酸奶** 120ml(**半杯**)。

加餐：鸭梨 170g(1 **个**)，**苏打饼干** 15g(2 **块**)。

午餐：米饭 150g，**花菜炒肉片**(**菜花** 100g、**猪瘦肉** 35g)，**土豆毛菜汤**(**土豆** 50g、**鸡毛菜** 50g)，**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：麦片 30g(1.2 **包**)，**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

晚餐：米饭 150g，**红闷鸡腿**(**鸡腿** 110g)，**胡萝卜炒西葫芦**(**胡萝卜** 25g、**西葫芦** 100g)，**菠菜汤**(**菠菜** 100g)，**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：苏打饼干 15g(2 **块**)，**柚子** 160g(3 **片**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1600kcal 食谱一)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3+1/3	花卷 脱脂酸奶	75 120ml	2+1/2 1	15×(2+1/2)=37.5 12×1=12	49.5

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
加餐	25	1+2/3	鸭梨	170	1	15×1=15	25
			苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	
午餐	50	3+1/3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	52.5≈53
			花菜炒肉片	菜花 100g	1	5×1=5	
				猪瘦肉 35g	0	0	
			土豆毛菜汤	土豆 50g	1/2	15×1/2=7.5	
				鸡毛菜 50g	1/2	5×1/2=2.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	25	1+2/3	麦片	30	1+1/5	15×(1+1/5)=18	30
			脱脂牛奶	240	1	12×1=12	
晚餐	50	3+1/3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	48.5
			红闷鸡腿	鸡腿 110g	0	0	
			胡萝卜炒西葫芦	胡萝卜 25g	1/4	5×1/4=1	
				西葫芦 100g	1	5×1=5	
			菠菜汤	菠菜 100g	1	5×1=5	
			油	5	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	25	1+2/3	苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	25
			柚子	160	1	15×1=15	
合计	225	15					231

注:表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量;“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1601kcal	镁	251mg
蛋白质	62.5g	钠	2697.5mg
脂肪	53.2g	钾	2109mg
碳水化合物	218.1g	磷	1013mg
膳食纤维	8.12g	视黄醇当量	883μg
钙	558mg	VE	24.71mg

续表

营养素	摄入量	营养素	摄入量
铁	14.1mg	VB_1	0.99mg
锌	9.19mg	VB_2	1.23mg
硒	40.91μg	VC	162mg
铜	1.35mg	烟酸(VPP)	14.6mg
锰	3.63mg	胆固醇	272.3mg

总计：蛋白质 250kcal，脂肪 479kcal，碳水化合物 872kcal；构成比分别为 15.6%，28.2%，54.5%

食谱二

早餐：切片面包 75g(2.5 片)，脱脂牛奶 240ml(1 杯)。

加餐：苏打饼干 15g(2 块)，橙子 190g(1 个)。

午餐：米饭 120g，红烧鲫鱼(鲫鱼 75g)，山药炒黑木耳(山药 150g、水发黑木耳 25g)，丝瓜肉丝汤(丝瓜 100g、猪瘦肉 30g)，油 10g，精制盐 3g。

加餐：猕猴桃 150g(1.5 个)，苏打饼干 14g(2 块)。

晚餐：米饭 120g，美芹炒百合(芹菜 150g、百合 25g)，肉丝豆腐汤(猪瘦肉 30g、豆腐 70g)，油 10g，精制盐 3g。

加餐：苏打饼干 15g(2 块)，脱脂奶粉 25g。

1. 碳水化合物交换份计算(1600kcal 食谱二)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3+1/3	切片面包	75	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	49.5≈50
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
加餐	25	1+2/3	苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	25
			橙子	190	1	15×1=15	
午餐	50	3+1/3	米饭	120	2	15×2=30	51
			红烧鲫鱼	鲫鱼 75g	0	0	
			山药炒黑	山药 150g	1	15×1=15	
			木耳	黑木耳 25g	1/4	5×1/4≈1	
			丝瓜肉丝汤	丝瓜 100g	1	5×1=5	
				猪瘦肉 30g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	25	1+2/3	猕猴桃	150	1	15×1=15	25
			苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
晚餐	50	3+1/3	米饭	120	2	15×2=30	45
			美芹炒百合	芹菜 150g	1+1/2	5×(1+1/2)=7.5	
				百合 25g	1/2	15×1/2=7.5	
			肉丝豆腐汤	猪瘦肉 30g	0	0	
				豆腐 70g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	25	1+2/3	苏打饼干	15	2/3	15×2/3=10	22
			脱脂奶粉	25	1	12×1=12	
合计	225	15					218

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1593kcal	镁	234mg
蛋白质	66g	钠	3203.7mg
脂肪	50.2g	钾	2757mg
碳水化合物	219.4g	磷	995mg
膳食纤维	16.61g	视黄醇当量	225μg
钙	1074mg	VE	31mg
铁	35.2mg	VB_1	1.25mg
锌	10.12mg	VB_2	2.69mg
硒	33.07μg	VC	157mg
铜	3.7mg	烟酸(VPP)	10.2mg
锰	4.89mg	胆固醇	204.23mg

总计:蛋白质 264kcal,脂肪 451kcal,碳水化合物 878kcal;构成比分别为 16.5%,28.3%,55.1%

食谱三

早餐:刀切馒头 70g(3 只),脱脂牛奶 240ml,橘子 70g(0.5 只)。

加餐:苹果 250g(3/4 个)。

午餐：**米饭** 150g，**盐水河虾**（**河虾** 90g），**油闷茄子**（**茄子** 100g），**粉丝榨菜汤**（**粉丝** 7g、**榨菜** 10g），**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：**苏打饼干** 35g（5 **块**）。

晚餐：**米饭** 150g，**双冬鸡片**（**鲜香菇** 50g、**冬笋** 50g、**鸡胸** 80g），**草头** 150g，**火腿冬瓜汤**（**金华火腿** 10g、**冬瓜** 100g），**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：**苏打饼干** 20g（3 **块**），**酸奶** 120ml（**半杯**）。

1. 碳水化合物交换份计算（1 600kcal 食谱三）

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3＋1/3	刀切馒头	70	2	15×2＝30	49.5
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1＝12	
			橘子	70	1/2	15×1/2＝7.5	
加餐	25	1＋2/3	苹果	250	1＋1/2	15×(1＋1/2)＝22.5	22.5
午餐	50	3＋1/3	米饭	150	2＋1/2	15×(2＋1/2)＝37.5	50
			盐水河虾	河虾 90g	0	0	
			粉丝榨菜汤	粉丝 7g	1/2	15×1/2＝7.5	
				榨菜 10g	0	0	
			油闷茄子	茄子 100g	1	5×1＝5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	25	1＋2/3	苏打饼干	35	1＋2/3	15×(1＋2/3)＝25	25
晚餐	50	3＋1/3	米饭	150	2＋1/2	15×(2＋1/2)＝37.5	55
			双冬鸡片	鲜香菇 50g	1/2	5×1/2 ＝2.5	
				冬笋 50g	1/2	5×1/2 ＝2.5	
				鸡胸 80g	0	0	
			草头	150	1＋1/2	5×(1＋1/2)＝7.5	
			火腿冬瓜汤	金华火腿 10g	0	0	
				冬瓜 100g	1	5×1＝5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	25	1＋2/3	苏打饼干	20	1	15×1＝15	27
			酸奶	120ml	1	12×1＝12	
合计	225	15					229

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1602kcal	镁	239mg
蛋白质	69.2g	钠	2932.1mg
脂肪	49g	钾	2498mg
碳水化合物	221.1g	磷	1044mg
膳食纤维	12.76g	视黄醇当量	293μg
钙	929mg	VE	35.59mg
铁	14mg	VB_1	1mg
锌	8.21mg	VB_2	1.24mg
硒	68.97μg	VC	50mg
铜	1.67mg	烟酸(VPP)	16.1mg
锰	3.15mg	胆固醇	143.6mg

总计:蛋白质 277kcal,**脂肪** 441kcal,**碳水化合物** 884kcal;**构成比分别为** 17.3%,27.5%,55.2%

食谱四

早餐:鲜肉中包 80g(2 **只**),**豆浆** 240ml(1 **杯**),**哈密瓜** 190g(2 **块**)。

加餐:香蕉 120g(1 **个**),**苏打饼干** 15g(2 **块**)。

午餐:面条 75g,**糟溜鱼片**(**鱼片** 70g),**菠菜** 150g,**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:苏打饼干 20g(3 **块**),**脱脂酸奶** 120ml(**半杯**)。

晚餐:米饭 150g,**鸡丝炒青椒丝**(**鸡胸** 40g,**青椒** 100g),**胡萝卜丝炒心菜丝**(**胡萝卜** 25g,**心菜** 50g),**鸡毛菜汤**(**鸡毛菜** 100g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:脱脂牛奶 240ml(1 **杯**),**苏打饼干** 20g(3 **块**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1600kcal 食谱四)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3+1/3	鲜肉中包 豆浆 哈密瓜	80 240ml 190	2 0 1	15×2=30 0 15×1=15	45
加餐	25	1+2/3	香蕉 苏打饼干	120 15	1 2/3	15×1=15 15×2/3=10	25

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
午餐	50	3＋1/3	面条 糟溜鱼片 菠菜 油 精制盐	75 鱼片 70g 150 10 3	3 0 1＋1/2 0 0	15×3＝45 0 5×(1＋1/2)＝7.5 0 0	52.5≈53
加餐	25	1＋2/3	苏打饼干 脱脂酸奶	20 120ml	1 1	15×1＝15 12×1＝12	27
晚餐	50	3＋1/3	米饭 鸡丝炒青椒丝 鸡毛菜汤 胡萝卜丝炒心菜丝 油 精制盐	150 鸡胸 40g 青椒 100g 鸡毛菜 100g 胡萝卜 25g 心菜 50g 10 3	2＋1/2 0 1 1 1/4 1/2 0 0	15×(2＋1/2)＝37.5 0 5×1＝5 5×1＝5 5×1/4＝1 5×1/2＝2.5 0 0	51
加餐	25	1＋2/3	脱脂牛奶 苏打饼干	240ml 20	1 1	12×1＝12 15×1＝15	27
合计	225	15					228

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1573kcal	镁	347mg
蛋白质	69.4g	钠	3172.9mg
脂肪	48.8g	钾	2479mg
碳水化合物	214.3g	磷	1015mg
膳食纤维	8.68g	视黄醇当量	1805μg
钙	623mg	VE	36.54mg
铁	14.3mg	VB_1	0.74mg
锌	9.31mg	VB_2	1.17mg
硒	51.45μg	VC	222mg
铜	1.14mg	烟酸(VPP)	34.1mg
锰	3.27mg	胆固醇	230.5mg

总计：蛋白质 277kcal，脂肪 439kcal，碳水化合物 857kcal；构成比分别为 17.6%，27.9%，54.5%

第五节　1800kcal 交换份食谱

推荐的每日各类食物摄入份数:*淀粉类 12 份;奶类 2 份;水果类 2 份;蔬菜类 3～5 份;*蛋豆鱼肉类 4 份;油脂类 5 份(注:斜体为需要计数碳水化合物的含量)。

食谱一

早餐:香菇菜包 80g(2 只),牛奶冲麦片[脱脂牛奶 240ml(1 杯)、麦片 12g]。

加餐:红富士苹果 340g(1 个)。

午餐:白菜肉丝炒年糕(年糕 120g、大白菜 100g、猪瘦肉 30g),榨菜蛋汤(榨菜 10g、白皮鸡蛋 65g),油 10g,精制盐 3g。

加餐:藕粉 30g(1.2 包)。

晚餐:米饭 150g,青椒炒鱼片(青椒 50g、青鱼肉 70g),菜心炒蘑菇(菜心 100g、蘑菇 25g),冬瓜小排汤(冬瓜 100g、小排 55g),油 10g,精制盐 3g。

加餐:苏打饼干 28g(4 块),酸奶 120ml(半杯)。

1. 碳水化合物交换份计算(1800kcal 食谱一)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3+1/3	香菇菜包	80	2	15×2=30	49.5≈50
			牛奶冲麦片	脱脂牛奶 240ml	1	12×1=12	
				麦片 12g	1/2	15×1/2=7.5	
加餐	30	2	红富士苹果	340	2	15×2=30	30
午餐	50	3+1/3	白菜肉丝炒年糕	年糕 120g	3	15×3=45	50
				大白菜 100g	1	5×1=5	
				猪瘦肉 35g	0	0	
			榨菜蛋汤	榨菜 10g	0	0	
				鸡蛋 65g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	藕粉	30	2	15×2=30	30
晚餐	50	3+1/3	米饭	150	2+1/2	15×2+1/2=37.5	51
			青椒炒鱼片	青椒 50g	1/2	5×1/2=2.5	
				青鱼肉 70g	0	0	
			菜心炒蘑菇	菜心 100g	1	5×1=5	
				蘑菇 25g	1/4	5×1/4=1	
			冬瓜小排汤	冬瓜 100g	1	5×1=5	
				小排 55g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	苏打饼干	28	1+1/3	15×(1+1/3)=20	32
			酸奶	120ml	1	12×1=12	
合计	240	16					243

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1780kcal	镁	251mg
蛋白质	71.1g	钠	3485.7mg
脂肪	59.3g	钾	2141mg
碳水化合物	240.4g	磷	1030mg
膳食纤维	12.35g	视黄醇当量	655μg
钙	637mg	VE	37.33mg
铁	20.6mg	VB_1	0.9mg
锌	10.14mg	VB_2	1.27mg
硒	52.09μg	VC	176mg
铜	1.35mg	烟酸(VPP)	34.9mg
锰	2.48mg	胆固醇	528.43mg

总计:**蛋白质** 284kcal,**脂肪** 534kcal,**碳水化合物** 962kcal;**构成比分别为** 16.0%,30.0%,54.0%

食谱二

早餐:**面包** 75g(2.5 **片**),**豆浆** 240ml(1 **杯**),**煮鸡蛋** 65g(1 **个**),**红富士苹果** 170g(**半个**)。

加餐:**酸奶** 120ml(**半杯**),**苏打饼干** 28g(4 **块**)。

午餐:**米饭** 120g,**苦瓜炒肉片**(**苦瓜** 100g、**猪瘦肉** 20g),**葱油芋头**(**芋头** 100g),**鲫鱼汤**(**鲫鱼** 75g),**油** 15g,**精制盐** 3g。

加餐:**藕粉** 15g(**半包**),**紫葡萄** 170g(13 **颗**)。

晚餐:**米饭** 150g,**炒鸡片**(**胡萝卜** 25g、**蘑菇** 25g、**青椒** 100g、**鸡胸** 40g),**肉丝豆腐汤**(**内脂豆腐** 70g,**猪瘦肉** 20g),**炒菜心**(**菜心** 100g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:**苏打饼干** 20g(3 **块**),**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

1. 碳水化合物交换份计算(1800kcal 食谱二)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3+1/3	面包	75	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	52.5
			豆浆	240ml	0	0	
			煮鸡蛋	65	0	0	
			红富士苹果	170	1	15×1=15	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
加餐	30	2	酸奶	120ml	1	12×1=12	32
			苏打饼干	28	1+1/3	15×(1+1/3)=20	
午餐	50	3+1/3	米饭	120	2	15×2=30	50
			苦瓜炒肉片	苦瓜 100g	1	5×1=5	
				猪瘦肉 20g	0	0	
			葱油芋头	芋头 100g	1	15×1=15	
			鲫鱼汤	鲫鱼 75g	0	0	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	藕粉	15	1	15×1=15	30
			紫葡萄	170	1	15×1=15	
晚餐	50	3+1/3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	49.5
			炒鸡片	胡萝卜 25g	1/4	5×1/4=1	
				蘑菇 25g	1/4	5×1/4=1	
				青椒 100g	1	5×1=5	
				鸡胸 40g	0	0	
			炒菜心	菜心 100g	1	5×1=5	
			肉丝豆腐汤	内脂豆腐 70g	0	0	
				猪瘦肉 20g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	苏打饼干	20	1	15×1=15	27
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
合计	240	16					241

注:表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量;“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1832kcal	镁	247mg
蛋白质	78.8g	钠	2836.6mg
脂肪	60.7g	钾	2806mg

续表

营养素	摄入量	营养素	摄入量
碳水化合物	242.4g	磷	1187mg
膳食纤维	13.97g	视黄醇当量	725μg
钙	804mg	VE	37.21mg
铁	17.5mg	VB_1	1.06mg
锌	9.31mg	VB_2	1.32mg
硒	46.26μg	VC	197mg
铜	2.32mg	烟酸(VPP)	15.3mg
锰	2.89mg	胆固醇	487.15mg

总计：蛋白质 315kcal，脂肪 547kcal，碳水化合物 970kcal；构成比分别为 17.2%，29.9%，52.9%

食谱三

早餐：面包 60g(2 片)，脱脂牛奶 240ml(1 杯)，橘子 70g(半个)。

加餐：苏打饼干 35g(5 块)，橘子 70g(半个)。

午餐：米饭 150g，水芹菜炒香干[水芹菜 100g、香干 35g(1 块)]，番茄蛋汤[番茄 100g(半个)、鸡蛋 65g]，油 10g，精制盐 3g。

加餐：梨 180g(1 个)，藕粉 15g(半包)。

晚餐：米饭 150g，清蒸鳊鱼(鳊鱼 120g)，蒜茸豆苗(豆苗 200g)精制盐 3g，油 15g。

加餐：苏打饼干 28g(4 块)，酸奶 120ml(半杯)。

1. 碳水化合物交换份计算(1800kcal 食谱三)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3+1/3	面包	60	2	15×2=30	49.5
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
			橘子	70	1/2	15×1/2=7.5	
加餐	30	2	苏打饼干	35	1+2/3	15×(1+2/3)=25	32.5
			橘子	70	1/2	15×1/2=7.5	
午餐	50	3+1/3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	52.5
			水芹菜炒香干	水芹菜 200g	2	5×2=10	
				香干 35g	0	0	
			番茄蛋汤	番茄 100g	1	5×1=5	
				鸡蛋 65g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
加餐	30	2	梨	180	1	15×1=15	30
			藕粉	15	1	15×1=15	
晚餐	50	3+1/3	米饭	150	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	47.5
			清蒸鳊鱼	120	0	0	
			蒜茸豆苗	200	2	5×2=10	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	苏打饼干	28	1+1/3	15×(1+1/3)=20	32
			酸奶	120ml	1	12×1=12	
合计	240	16					244

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1749kcal	镁	244mg
蛋白质	65.5g	钠	2737.3mg
脂肪	58g	钾	2157mg
碳水化合物	241.3g	磷	1040mg
膳食纤维	10.31g	视黄醇当量	2236μg
钙	678mg	VE	34.45mg
铁	15mg	VB_1	0.92mg
锌	6.85mg	VB_2	1.49mg
硒	53.79μg	VC	228mg
铜	1.23mg	烟酸(VPP)	9.6mg
锰	3.42mg	胆固醇	431.48mg

总计:蛋白质 262kcal,脂肪 522kcal,碳水化合物 965kcal;构成比分别为 15.0%,29.8%,55.2%

食谱四

早餐:刀切馒头 90g(4 个),豆浆 240ml(1 杯),煮鸡蛋 65g(1 个),橙子 190g(中等大小 1 个)。

加餐:藕粉 30g(1.2 包)。

午餐：**熏鱼面**（**面条** 75g、**青鱼** 55g），**炒菠菜** 100g，**油** 15g，**精制盐** 3g。

加餐：**红富士苹果** 170g，**苏打饼干** 20g（3 **块**），**花生仁** 10g。

晚餐：**米饭** 150g，**芹菜炒牛肉丝**（**芹菜茎** 200g、**牛肉** 70g），**酸辣汤**（**内脂豆腐** 70g、**胡萝卜** 25g、**冬笋** 25g、**方腿** 20g、**卷心菜** 50g），**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：**苏打饼干** 7g（1 **块**），**酸奶** 240ml（1 **杯**）。

1. 碳水化合物交换份计算（1800kcal 食谱四）

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	50	3＋1/3	**刀切馒头**	90	2＋1/2	15×(2＋1/2)＝37.5	52.5≈53
			豆浆	240ml	0	0	
			煮鸡蛋	65	0	0	
			橙子	190	1	15×1＝15	
加餐	30	2	**藕粉**	30	2	15×2＝30	30
午餐	50	3＋1/3	**熏鱼面**	**面条** 75g	3	15×3＝45	50
				青鱼 55g	0	0	
			炒菠菜	100	1	5×1＝5	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	**红富士苹果**	170	1	15×1＝15	30
			苏打饼干	20	1	15×1＝15	
			花生仁	10	0	0	
晚餐	50	3＋1/3	**米饭**	150	2＋1/2	15×(2＋1/2)＝37.5	52
			芹菜炒牛肉丝	**芹菜茎** 200g	2	5×2＝10	
				牛肉 70g	0	0	
			酸辣汤	**内脂豆腐** 70g	0	0	
				胡萝卜 25g	1/4	5×1/4＝1	
				冬笋 25g	1/4	5×1/4＝1	
				方腿 20g	0	0	
				卷心菜 50g	1/2	5×1/2＝2.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	**苏打饼干**	7	1/3	15×1/3＝5	29
			酸奶	240ml	2	12×2＝24	
合计	240	16					244

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1741kcal	镁	290mg
蛋白质	78.2g	钠	3252.3mg
脂肪	50.8g	钾	2371mg
碳水化合物	242.7g	磷	1162mg
膳食纤维	11.26g	视黄醇当量	950μg
钙	919mg	VE	42.68mg
铁	35.7mg	VB_1	0.91mg
锌	10.83mg	VB_2	1.12mg
硒	58.87μg	VC	125mg
铜	1.52mg	烟酸(VPP)	21.7mg
锰	3.29mg	胆固醇	414.60mg

总计:蛋白质 313kcal,**脂肪** 457kcal,**碳水化合物** 971kcal;**构成比分别为** 18.0%,26.2%,55.8%

第六节 2000kcal 交换份食谱

推荐的每日各类食物摄入份数:*淀粉类* 13 *份*;*奶类* 2 *份*;*水果类* 2 *份*;*蔬菜类* 3～5 *份*;蛋豆鱼肉类 5 **份**;油脂类 5 份(注:斜体为需要计数碳水化合物的含量)。

食谱一

早餐:油条 30g(**半根**),**稀饭** 150g(φ15cm **碗**,3/4 **碗**),**花卷** 60g(2 **个**),**鸡蛋** 65g(1 **个**)。

加餐:酸奶 120ml(**半杯**),**苏打饼干** 20g(3 **块**)。

午餐:排骨年糕(**年糕** 160g、**猪排骨** 55g),**白菜鱼片汤**(**白菜茎** 100g、**青鱼片** 35g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:西瓜 360g(2 **块**)。

晚餐:米饭 180g,**盐水河虾** 90g,**青椒丝炒豆芽**(**青椒** 50g、**绿豆芽** 150g),**荠菜肉丝豆腐羹**(**荠菜** 50g、**猪瘦肉** 20g、**内脂豆腐** 70g、**淀粉** 5g),**油** 15g,**精制盐** 3g。

加餐:苏打饼干 20g(3 **块**),**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

1. 碳水化合物交换份计算(2000kcal 食谱一)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	60	4	油条	30	1	15×1=15	60
			稀饭	150	1	15×1=15	
			花卷	60	2	15×2=30	
			鸡蛋	65	0	0	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
加餐	30	2	酸奶 苏打饼干	120ml 20	1 1	12×1=12 15×1=15	27
午餐	60	4	排骨年糕 白菜鱼片汤 油 精制盐	年糕 160g 猪排骨 55g 白菜茎 100g 青鱼片 35g 10 3	4 0 1 0 0 0	15×4=60 0 5×1=5 0 0 0	65
加餐	30	2	西瓜	360	2	15×2=30	30
晚餐	60	4	米饭 盐水河虾 青椒丝炒豆芽 荠菜肉丝豆腐羹 油 精制盐	180 90 青椒 50g 绿豆芽 150g 荠菜 50g 猪瘦肉 20g 内脂豆腐 70g 淀粉 5g 15 3	3 0 1/2 1+1/2 1/2 0 0 1/3 0 0	15×3=45 0 5×1/2=2.5 5×(1+1/2)=7.5 5×1/2=2.5 0 0 15×1/3=5 0 0	62.5≈63
加餐	30	2	苏打饼干 脱脂牛奶	20 240ml	1 1	15×1=15 12×1=12	27
合计	270	18					272

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1998kcal	镁	306mg
蛋白质	80.2g	钠	1826.7mg
脂肪	67.6g	钾	2267mg
碳水化合物	267.2g	磷	1138mg
膳食纤维	7.21g	视黄醇当量	526μg
钙	888mg	VE	37.03mg
铁	17.1mg	VB_1	0.91mg

续表

营养素	摄入量	营养素	摄入量
锌	10.61mg	VB_2	1.44mg
硒	77.86μg	VC	133mg
铜	1.9mg	烟酸(VPP)	22.8mg
锰	2.77mg	胆固醇	434.46mg

总计:蛋白质 321kcal,脂肪 609kcal,碳水化合物 1069kcal;构成比分别为 16.0%,30.5%,53.5%

食谱二

早餐:刀切馒头 90g(4 只),脱脂牛奶 240ml(1 杯),肉松 15g(1 包),橘子 140g(1 个)。

加餐:藕粉 30g(1.2 包)。

午餐:菜肉水饺 200g(8 个)。

加餐:苏打饼干 20g(3 块),苹果 170g(半个)。

晚餐:米饭 180g,清蒸带鱼(带鱼 100g),冬瓜小排汤(冬瓜 100g,猪小排 55g),葱油芋头 100g,油 10g,精制盐 2g。

加餐:苏打饼干 28g(4 块),酸奶 120ml(半杯)。

1. 碳水化合物交换份计算(2000kcal 食谱二)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	60	4	刀切馒头	90	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	64.5≈65
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
			煮鸡蛋	65	0	0	
			橘子	140	1	15×1=15	
加餐	30	2	藕粉	30	2	15×2=30	30
午餐	60	4	菜肉水饺	200	4	15×4=60	60
加餐	30	2	苏打饼干	20	1	15×1=15	30
			红富士苹果	170	1	15×1=15	
晚餐	60	4	米饭	180	3	15×3=45	65
			清蒸带鱼	带鱼 100g	0	0	
			冬瓜小排汤	冬瓜 100g	1	5×1=5	
				猪小排 55g	0	0	
			葱油芋头	100	1	15×1=15	
			油	10	0	0	
			精制盐	2	0	0	
加餐	30	2	苏打饼干	28	1+1/3	15×(1+1/3)=20	32
			酸奶	120ml	1	12×1=12	
合计	270	18					282

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1937kcal	镁	205mg
蛋白质	71.6g	钠	1454.1mg
脂肪	62g	钾	2196mg
碳水化合物	273.1g	磷	1003mg
膳食纤维	9.3g	视黄醇当量	645μg
钙	561mg	VE	14.91mg
铁	17.5mg	VB_1	1.18mg
锌	9.85mg	VB_2	0.95mg
硒	97.03μg	VC	73mg
铜	1.25mg	烟酸(VPP)	11.6mg
锰	3.16mg	胆固醇	221.17mg

总计:**蛋白质** 287kcal,**脂肪** 558kcal,**碳水化合物** 1092kcal;**构成比分别为** 14.8%,28.8%,56.4%

食谱三

早餐:**花卷** 75g(2.5 **个**),**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**),**梨** 180g(**中等大小** 1 **个**)。

加餐:**红富士苹果** 170g(**半个**),**苏打饼干** 20g(3 **块**)。

午餐:**米饭** 180g,**山药黑木耳炒肉片**(**山药** 150g、**水发黑木耳** 25g、**猪瘦肉** 30g),**蘑菇肉丝豆腐汤**(**鲜蘑菇** 25g、**猪瘦肉** 30g、**内脂豆腐** 70g),**油** 15g,**精制盐** 3g。

加餐:**小餐包** 30g(1 **个**),**藕粉** 15g(**半包**)。

晚餐:**米饭** 180g,**清蒸鳊鱼**(**鳊鱼** 120g),**炒毛菜** 100g,**丝瓜蛋汤**(**丝瓜** 100g、**鸡蛋** 65g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:**苏打饼干** 28g(4 **块**),**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

1. 碳水化合物交换份计算(2000kcal 食谱三)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	60	4	花卷 脱脂牛奶 梨	75 240ml 180	2+1/2 1 1	15×(2+1/2)=37.5 12×1=12 15×1=15	64.5≈65
加餐	30	2	红富士苹果 苏打饼干	170 20	1 1	15×1=15 15×1=15	30

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
午餐	60	4	米饭	180	3	15×3=45	62
			山药黑木耳炒肉片	山药 150g	1	15×1=15	
				黑木耳 25g	1/4	5×1/4=1	
				猪瘦肉 30g	0	0	
			蘑菇肉丝豆腐汤	鲜蘑菇 25g	1/4	5×1/4=1	
				猪瘦肉 30g	0	0	
				内脂豆腐 70g	0	0	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	小餐包	30	1	15×1=15	30
			藕粉	15	1	15×1=15	
晚餐	60	4	米饭	180	3	15×3=45	55
			清蒸鳊鱼	鳊鱼 120g	0	0	
			炒毛菜	100	1	5×1=5	
			丝瓜蛋汤	丝瓜 100g	1	5×1=5	
				鸡蛋 65g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	苏打饼干	28	1+1/3	15×(1+1/3)=20	32
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
合计	270	18					274

注:表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量;“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1926kcal	镁	237mg
蛋白质	76.3g	钠	2705.3mg
脂肪	63.7g	钾	2335mg
碳水化合物	261.8g	磷	1151mg
膳食纤维	10.1g	视黄醇当量	734μg
钙	591mg	VE	32.51mg
铁	15.1mg	VB_1	1.21mg
锌	8.17mg	VB_2	1.53mg
硒	49.66μg	VC	61mg
铜	1.4mg	烟酸(VPP)	11.4mg
锰	2.53mg	胆固醇	485.31mg

总计:蛋白质 305kcal,脂肪 574 kcal,碳水化合物 1047 kcal;构成比分别为 15.8 %,29.8 %,54.4%

食谱四

早餐：**香菇菜包** 80g(2 **个**)，**豆浆** 240ml(1 **杯**)，**麦片** 25g(1 **包**)，**橘子** 140g(1 **个**)。

加餐：**苏打饼干** 20g(3 **块**)，**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

午餐：**米饭** 180g，**混炒虾仁**(**胡萝卜** 25g、**青豆** 25g、**茭白** 25g、**虾仁** 80g)，**油麦菜** 100g，**番茄土豆汤**(**番茄** 100g、**土豆** 25g)，**油** 15g，**精制盐** 3g。

加餐：**苏打饼干** 28g(4 **块**)，**酸奶** 120ml(**半杯**)，**花生仁** 5g(4～5 **粒**)。

晚餐：**米饭** 180g，**芦笋** 100g，**素鸡** 40g，**小肉丸粉丝汤**(**猪腿肉** 70g、**粉丝** 7g)，**油** 10g，**精制盐** 3g。

加餐：**红富士苹果** 170g(**半个**)，**苏打饼干** 20g(3 **块**)。

1. 碳水化合物交换份计算(2000kcal 食谱四)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	60	4	香菇菜包	80	2	15×2=30	60
			豆浆	240ml	0	0	
			麦片	25	1	15×1=15	
			橘子	140	1	15×1=15	
加餐	30	2	苏打饼干	20	1	15×1=15	27
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
午餐	60	4	米饭	180	3	15×3=45	62
			混炒虾仁	胡萝卜 25g	1/4	5×1/4=1	
				青豆 25g	1/4	5×1/4=1	
				茭白 25g	1/4	5×1/4=1	
				虾仁 80g	0	0	
			油麦菜	100	1	5×1=5	
			番茄土豆汤	番茄 100g	1	5×1=5	
				土豆 25g	1/4	15×1/4=4	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	苏打饼干	28	1+1/3	15×(1+1/3)=20	32
			酸奶	120ml	1	12×1=12	
			花生仁	5	0	0	
晚餐	60	4	米饭	180	3	15×3=45	57.5≈58
			芦笋	100	1	5×1=5	
			素鸡	40	0	0	
			小肉丸粉丝汤	猪腿肉 70g	0	0	
				粉丝 7g	1/2	15×1/2=7.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	30	2	红富士苹果	170	1	15×1=15	30
			苏打饼干	20	1	15×1=15	
合计	270	18					269

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	1955kcal	镁	342mg
蛋白质	80.1g	钠	3195.1mg
脂肪	62.9g	钾	2608mg
碳水化合物	267.3g	磷	1181mg
膳食纤维	14.51g	视黄醇当量	1043μg
钙	597mg	VE	37.48mg
铁	15.9mg	VB_1	1.65mg
锌	10.44mg	VB_2	1.3mg
硒	114.19μg	VC	145mg
铜	2.08mg	烟酸(VPP)	14.7mg
锰	4.19mg	胆固醇	202.1mg

总计:蛋白质 320kcal,**脂肪** 566kcal,**碳水化合物** 1069kcal;**构成比分别为** 16.4 %,28.9 %,54.7%

第七节 2200kcal 交换份食谱

推荐的每日各类食物摄入份数:*淀粉类 16 份;奶类 2 份;水果类 2 份;蔬菜类 3～5 份;*蛋豆鱼肉类 5 份;油脂类 6 份。(注:斜体为需要计数碳水化合物的含量)

食谱一

早餐:油条 70g(1 **根**),**稀饭** 300g,**肉松** 15g(1 **包**)。

加餐:橙子 380g(**中等大小** 2 **个**)。

午餐:排骨年糕(**猪大排** 55g、**年糕** 160g),**丝瓜蛋汤**(**丝瓜** 100g、**鸡蛋** 65g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:酸奶 120ml(**半杯**),**苏打饼干** 35g(5 **块**)。

晚餐:米饭 240g,**红烧鲳鱼**(**鲳鱼** 100g),**蘑菇豆腐汤**(**鲜蘑菇** 50g、**内脂豆腐** 140g),**炒紫角叶**(**紫角叶** 150g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:苏打饼干 35g(5 **块**),**脱脂牛奶** 240ml(1 **杯**)。

1. 碳水化合物交换份计算(2200kcal 食谱一)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	65	4+1/3	油条	70	2+1/3	15×(2+1/3)=35	65
			稀饭	300	2	15×2=30	
			肉松	15	0	0	
加餐	35	2+1/3	橙子	380	2	15×2=30	30

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
午餐	65	4＋1/3	排骨年糕	猪大排 55g	0	0	65
				年糕 160g	4	15×4＝60	
			丝瓜蛋汤	丝瓜 100g	1	5×1＝5	
				鸡蛋 65g	0		
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	35	2＋1/3	酸奶	120ml	1	12×1＝12	37
			苏打饼干	35	1＋3/4	15×(1＋2/3)＝25	
晚餐	65	4＋1/3	米饭	240	4	15×4＝60	70
			红烧鲳鱼	鲳鱼 100g	2	0	
			蘑菇豆腐汤	鲜蘑菇 50g	1/2	5×1/2＝2.5	
				内脂豆腐 140g	0	0	
			炒紫角叶	紫角叶 150g	1＋1/2	5×(1＋1/2)＝7.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	35	2＋1/3	苏打饼干	35	1＋3/4	15×(1＋2/3)＝25	37
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1＝12	
合计	300	20					304

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	2176kcal	镁	400mg
蛋白质	77.2g	钠	3336.3mg
脂肪	73.2g	钾	2485mg
碳水化合物	302.2g	磷	1231mg
膳食纤维	7.8g	视黄醇当量	779μg
钙	850mg	VE	34.5mg

续表

营养素	摄入量	营养素	摄入量
铁	17.3mg	VB_1	1.01mg
锌	9.63mg	VB_2	1.55mg
硒	77.69μg	VC	151mg
铜	1.78mg	烟酸(VPP)	14.8mg
锰	3.8mg	胆固醇	459.95mg

总计:蛋白质 309kcal,脂肪 658 kcal,碳水化合物 1209 kcal;构成比分别为 14.2 %,30.2 %,55.6%

食谱二

早餐:面包 75g(2.5 片),脱脂牛奶 240ml(1 杯),方腿 40g,红富士苹果 170g(半个)。

加餐:苏打饼干 50g(7 块)。

午餐:米饭 240g,腐皮杭白菜(腐竹皮 5g、杭白菜 100g),鲫鱼汤(鲫鱼 150g、木耳 25g),油 15g,精制盐 3g。

加餐:蜜橘 140g(1 只),小餐包 30g(1 只)。

晚餐:米饭 240g,青椒鳝丝(青椒 50g、鳝丝 100g),炒豌豆苗 100g,冬瓜汤 50g,油 15g,精制盐 3g。

加餐:酸奶 120ml(半杯),苏打饼干 35g(5 块)。

1. 碳水化合物交换份计算(2 200kcal 食谱二)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	65	4+1/3	面包	75	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	64.5
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
			方腿	40	0	0	
			红富士苹果	170	1	15×1=15	
加餐	35	2+1/3	苏打饼干	50	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	37.5
午餐	65	2+1/3	米饭	240	4	15×4=60	66
			腐皮杭白菜	腐竹皮 5g	0	0	
				杭白菜 100g	1	5×1=5	
			鲫鱼汤	鲫鱼 150g	0	0	
				水发黑木耳 25g	1/4	5×1/4=1	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
加餐	35	2＋1/3	蜜橘	140	1	15×1＝15	30
			小餐包	30	1	5×1＝15	
晚餐	65	4＋1/3	米饭	240	4	15×4＝60	70
			青椒鳝丝	青椒 50g	1/2	5×1/2＝2.5	
				鳝丝 100g	0	0	
			炒豌豆苗	100	1	5×1＝5	
			冬瓜汤	50	1/2	5×1/2＝2.5	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	35	2＋1/3	酸奶	120ml	1	12×1＝12	37
			苏打饼干	35	1＋2/3	15×(1＋2/3)＝25	
合计	300	20					305

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	2177kcal	镁	212mg
蛋白质	96.1g	钠	3075.2mg
脂肪	64.3g	钾	2551mg
碳水化合物	303.4g	磷	1099mg
膳食纤维	10.2g	视黄醇当量	1374μg
钙	710mg	VE	40.81mg
铁	18.2mg	VB_1	1.09mg
锌	11.99mg	VB_2	3.88mg
硒	99.21μg	VC	190mg

续表

营养素	摄入量	营养素	摄入量
铜	1.34mg	烟酸(VPP)	9.6mg
锰	13.92mg	胆固醇	420.79mg

总计:蛋白质 384kcal,脂肪 579kcal,碳水化合物 1213kcal;构成比分别为 17.6%,26.6%,55.7%

食谱三

早餐:馒头 70g(3 个),脱脂牛奶 240ml(1 杯),鸡蛋 65g(1 只),黄瓜 100g(1 根),鸭梨 180g(1 个)。

加餐:苏打饼干 50g(7 块)。

午餐:米饭 180g,炒鱼片(青鱼片 70g),美芹炒百合(芹菜茎 100g、百合 50g),咸肉黄豆汤(金华火腿 15g、黄豆 10g),油 10g,精制盐 2g。

加餐:猕猴桃 100g(1 个),藕粉 25g(1 包)。

晚餐:米饭 180g,蒜苗鸭丝(蒜苗 50g、鸭胸脯肉 45g),粉丝肉丝汤(粉丝 7g、猪瘦肉 30g),青椒绿豆芽(青椒 50g、绿豆芽 150g),油 15g,精制盐 3g。

加餐:脱脂牛奶 240ml(1 杯),苏打饼干 35g(5 块)。

1. 碳水化合物交换份计算(2200kcal 食谱三)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	65	4+1/3	馒头	70	2	15×2=30	62
			脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	
			鸡蛋	65	0	0	
			黄瓜	100	1	5×1=5	
			鸭梨	180	1	15×1=15	
加餐	35	2+1/3	苏打饼干	50	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	37.5≈38
午餐	65	4+1/3	米饭	180	3	15×3=45	65
			青鱼片	70	0	0	
			美芹炒百合	芹菜 100g	1	5×1=5	
				百合 50g	1	15×1=15	
			咸肉黄豆汤	金华火腿 15g	0	0	
				黄豆 10g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	2	0	0	
加餐	35	2+1/3	猕猴桃	100	2/3	15×2/3=10	35
			藕粉	25	1+2/3	15×(1+2/3)=25	

续表

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数　量(g)	碳水化合物(份)		
晚餐	65	4＋1/3	米饭	180	3	15×3＝45	65
			蒜苗鸭丝	蒜苗 50g	1/2	5×1/2＝2.5	
				鸭胸脯肉 45g	0	0	
			粉丝肉丝汤	粉丝 7g	1/2	15×1/2＝7.5	
				猪瘦肉 30g	0	0	
			青椒绿豆芽	青椒 50g	71/2	5×1/2＝2.5	
				绿豆芽 150g	1＋1/2	5×(1＋1/2)＝7.5	
			油	15	0	0	
			精制盐	3	0	0	
加餐	35	2＋1/3	脱脂牛奶	240ml	1	12×1＝12	37
			苏打饼干	35	1＋2/3	15×(1＋2/3)＝25	
合计	300	20					302

注：表中“摄入量”指碳水化合物允许摄入量；“交换份数”指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	2150kcal	镁	264mg
蛋白质	83.1g	钠	2486.9mg
脂肪	70.1g	钾	2633mg
碳水化合物	296.6g	磷	1219mg
膳食纤维	11.94g	视黄醇当量	330μg
钙	718mg	VE	42.07mg
铁	31.4mg	VB_1	0.82mg
锌	10.77mg	VB_2	1.61mg
硒	73.71μg	VC	150mg
铜	3.02mg	烟酸(VPP)	32.3mg
锰	3.38mg	胆固醇	554.27mg

总计：蛋白质 333kcal，脂肪 631kcal，碳水化合物 1186kcal；构成比分别为 15.5%，29.3%，55.2%

食谱四

早餐:香菇菜包 100g(2.5 只),**脱脂酸奶** 120ml(半杯),**西瓜** 180g(1 片)。

加餐:苏打饼干 50g(7 块)。

午餐:鸭块双菇面(面条 100g、**全鸭** 65g、**蘑菇** 50g、**草菇** 50g),**油** 10g,**精制盐** 3g。

加餐:橙子 190g(1 个),**苏打饼干** 28g(4 块)。

晚餐:米饭 180g,**鳝筒烧肉(黄鳝** 100g、**猪瘦肉** 30g),**蓬篙菜** 200g,**番茄土豆排条汤(番茄** 100g、**土豆** 50g、**猪大排** 55g),**油** 20g,**精制盐** 3g。

加餐:脱脂牛奶 240ml(1 杯),**面包** 45g(1.5 片)。

1. 碳水化合物交换份计算(2 200kcal 食谱四)

餐次	摄入量(g)	交换份数	食谱及碳水化合物交换份			碳水化合物数量计算(g)	碳水化合物总量(g)
			食品名	数 量(g)	碳水化合物(份)		
早餐	65	4+1/3	香菇菜包	100	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	64.5
			脱脂酸奶	120ml	1	12×1=12	
			西瓜	180	1	15×1=15	
加餐	35	2+1/3	苏打饼干	50	2+1/2	15×(2+1/2)=37.5	37.5
午餐	65	2+1/3	鸭块双菇面	面条 100g	4	15×4=60	65
				全鸭 65g	0	0	
				蘑菇 50g	1/2	5×1/2=2.5	
				草菇 50g	1/2	5×1/2=2.5	
			油	10	0	0	
			精制盐	2	0	0	
加餐	35	2+1/3	橙子	190	1	15×1=15	35
			苏打饼干	28	1+1/3	15×(1+1/3)=20	
晚餐	65	4+1/3	米饭	180	3	15×3=45	67.5
			鳝筒烧肉	黄鳝 100g	0	0	
				猪瘦肉 30g	0	0	
			蓬篙菜	200	2	5×2=10	
			番茄土豆排条汤	番茄 100g	1	5×1=5	
				土豆 50g	1/2	15×1/2=7.5	
				猪大排 55g	0	0	
			油	10	0	0	
			精制盐	4	0	0	
加餐	35	2+1/3	脱脂牛奶	240ml	1	12×1=12	34.5
			面包	45	1+1/2	15×(1+1/2)=22.5	
合计	300	20					304

注:表中"摄入量"指碳水化合物允许摄入量;"交换份数"指允许摄入的碳水化合物交换份数

2. 营养素含量分析

营养素摄入量

营养素	摄入量	营养素	摄入量
能量	2178kcal	**镁**	234mg
蛋白质	84.1g	**钠**	3278.9mg
脂肪	72.3g	**钾**	2968mg
碳水化合物	297.9g	**磷**	1216mg
膳食纤维	7.06g	**视黄醇当量**	357μg
钙	1028mg	VE	33.88mg
铁	17mg	VB_1	1.37mg
锌	11.31mg	VB_2	1.69mg
硒	70.37μg	VC	112mg
铜	1.93mg	**烟酸**(VPP)	17.5mg
锰	3.03mg	**胆固醇**	258.18mg

总计:**蛋白质** 336kcal,**脂肪** 650 kcal,**碳水化合物** 1191kcal;**构成比分别为** 15.5%,29.8%,54.7%

第八章　高级碳水化合物计数法

如前(第五章)所述,碳水化合物计数法分为基础碳水化合物计数法和高级碳水化合物计数法。前者相对简便易行,主要适用于通过膳食计划和(或)使用降糖药物来达到控制血糖目的的糖尿病病人;后者主要适用于需要使用胰岛素(MDI)结合饮食控制的糖尿病病人。简言之,高级碳水化合物计数法是在掌握基础碳水化合物计数法的条件下,进一步了解、掌握胰岛素剂量与碳水化合物摄入量的比值,由此计算出在使用一定剂量速效或长效胰岛素的情况下,怎样制订与之相匹配的、合理的膳食计划。本章首先从糖尿病与血糖控制入手,介绍高级碳水化合物计数法的具体应用。

第一节　糖尿病与血糖控制

一、糖尿病与血糖控制

血糖控制一词是用于描述糖尿病病人血糖维持在与正常范围的接近程度。良好的血糖控制是指血糖水平与正常水平很接近。糖尿病病人血糖持续处于很高水平被认为血糖控制差,而且具有烦渴、尿频、体重减轻及酮症酸中毒等副作用。

采取切实可靠的方法评估整体的血糖控制情况非常重要。事实上,不可能每一秒钟检测一次血糖。在 20 世纪 70 年代后期,科学上解决了血糖控制"整体"评估的方法,这就是糖化血红蛋白(HbA1c)试验。糖化血红蛋白水平反映了过去 90 天内血糖处于高水平状态的频率。本章的后部分将讨论此试验。

二、糖尿病控制与并发症试验(DCCT)

在 1993 年,DCCT 试验证明了良好的血糖控制有助于 1 型糖尿病病人预防眼睛、肾脏和神经系统发生糖尿病性并发症。采取强化治疗(使用胰岛素泵或每日注射胰岛素 3～4 次,每日至少测定 4 次血糖水平)的病人血糖控制好于常规治疗(HbA1c 值较低,每日注射胰岛素 1～2 次,每日测定 0～2 次血糖)的病人。研究表明,强化治疗组病人患眼睛、肾脏及神经系统并发症的概率低于常规治疗组。

三、血糖控制

1 型或 2 型糖尿病病人良好的血糖控制常常是下列四个因素相平衡的结果:胰岛素口服剂量正确;锻炼;良好的饮食习惯;积极的态度对待应激状态。

检测血糖水平有助于将此四个因素维持在合适的平衡状态。对于 1 型糖尿病病人来说,正确的胰岛素剂量可能是最重要的因素。在这四个因素中,任何一个因素均可以导致血糖控制差。例如,如果其他三个因素均很平衡,但病人经常喝含糖饮料,就会失去良好的血糖控制。与此类似,病人处于应激状态,肾上腺素(兴奋性激素)水平会很高,血糖水平也会升高。最后,锻炼也很重要,既可"燃烧"多余的糖,也能使机体对胰岛素更为敏感。因此,所有这四种因素必须相互平衡,才能产生良好的血糖控制结果。

对于 2 型糖尿病病人来说,良好的血糖控制来自于锻炼、饮食、口服药物(或胰岛素)以及自信心等综合作用的结果。如果实施锻炼计划,但总食物摄入量及脂肪摄入

量不减少，则体重不会减轻。与此类似，实行治疗饮食计划而不进行锻炼，减肥也不会有什么结果。如果不使用口服药物（或胰岛素），血糖会持续升高。如果病人没有切实可行的治疗目标，就不会有自信心，也就不会成功。最佳的病情控制需要很好地平衡这四个因素。常规地监测血糖水平对于理解这四个影响因素的作用非常重要。

四、如何衡量血糖控制好与差

要确定病人的血糖控制是好是差并非易事。下面列出一些反映血糖控制的情况：

（1）糖尿病症状的控制　如果病人出现尿频（尤其是每天夜里起夜 2 次以上），或者经常有口渴等症状，表明有明显的高血糖和尿糖症状。这类病人通常需要更多的胰岛素、减少膳食中碳水化合物的摄入量或每日增加锻炼量。有时血糖控制差会出现视觉模糊。眼睛晶状体中血糖水平高会使晶状体中的水分增多，使晶状体在需要聚焦清晰视物时难以调整形状。改善血糖控制可以消除视觉模糊症状。在血糖水平稳定之前，病人不应配戴眼镜。如果血糖控制改善后仍存在视觉模糊，则应看眼科门诊。

糖尿病病人可能会出现脚趾麻木、刺痛或疼痛感。这是因为出现了因高血糖而引起的神经炎，神经长年受到葡萄糖及其副产物影响所导致的。

（2）正常的体格和心智发育　血糖控制差的儿童和青少年身高或体重增长较缓慢，血糖控制程度可以影响身高的增长速率。有一项研究表明，糖化血红蛋白平均为 12.4％时青少年的平均生长速率为 5.1cm/年，但糖化血红蛋白平均为 8.4％时，速率为 8.4cm/年。1995 年在四个临床中心所作的研究认为，患有糖尿病的青少年如果血糖控制良好，那么他成年后的最终身高会更高。

有些糖尿病病人在血糖水平很高时会感觉很不舒适，常感到疲倦、脾气差、出现多种症状。一旦血糖控制良好，感觉一下会好很多。病人长期存在疲劳感就不会有良好的心情。

（3）血糖测定　化验血糖是判断日常血糖控制情况的最佳方法。如前所述，在 DCCT 研究中，强化治疗组每日至少测四次血糖。糖尿病病人在家中至少应有一种方法化验血糖，病人和家属应知道如何准确地化验血糖。

研究表明，对于良好的血糖控制来说，正确地化验血糖、了解化验结果的意义同给予胰岛素的方法（使用胰岛素泵、每日注射两次或两次以上）同样重要。不同年龄的病人血糖控制水平是不一样的。下面是建议的范围：

表 8-1　　不同年龄的糖尿病病人血糖控制的理想范围

年　龄	理想范围
5 岁以下	80～200 mg/dl　(4.4～11.1 mmol/L)
5～11 岁	70～180 mg/dl　(3.9～10.0 mmol/L)
12 岁以上	70～150 mg/dl　(3.9～8.3 mmol/L)

血糖水平控制在表中各年龄段理想范围的 50％～60％，为控制良好。如果血糖常常超出理想范围的 50％或者低于 10％，则认为血糖控制不好。

与在家中化验血糖相反，在医院里化验的血糖值要慎重对待。因为病人去医院的过程本身就是一种应激过程，静脉抽血也会使病人处于应激状态。机体应激时产生的肾上腺素会使血糖水平升高。

（4）糖化血红蛋白　化验糖化血红蛋白对于监测一段时间内的血糖水平最有价

值。血红蛋白是红细胞内携带氧气并将氧气输送到身体的各个部位的蛋白质。如果血糖很高,糖会附着在血红蛋白上,形成糖化血红蛋白。一旦形成糖化血红蛋白,附着的糖不会丢失,直到这个红细胞死亡(红细胞的平均寿命期为 2～3 个月)。糖化血红蛋白反映了过去的 3 个月内(共 777600 秒)血糖处于高水平的每一秒。每日的血糖化验值就像是树,而糖化血红蛋白值则反映的是"森林"。从 20 世纪 70 年代后期开始,糖化血红蛋白被用于糖尿病病人常规检测项目。此前,没有人真正知道自己的血糖控制程度。糖化血红蛋白解决了这个问题。

一般的医院均可化验糖化血红蛋白,而且病人无需禁食。很多医院采指血,10 分钟就能出结果。该实验基本不受其他因素的影响,而化验血糖则受当日进食、锻炼及情绪的影响。疾病可使糖化血红蛋白升高快、下降慢。

现在已有三种方法测定糖化血红蛋白。使用不同的方法,其正常值和理想范围不同。12 岁以上的病人更易发生并发症,我们建议血糖控制要更严。低血糖对学龄前儿童更危险,因为 4 岁内大脑持续生长发育,学龄前儿童血糖值不能与其他稍大的孩子血糖一样低。20 岁之后,生长速度减慢,生活方式开始稳定有规律,糖化血红蛋白目标值可定低一点。有些医生建议成年糖尿病病人糖化血红蛋白目标值可低于 7.0%。美国糖尿病协会(ADA)治疗标准建议糖尿病病人每三个月应检查一次糖化血红蛋白。

果糖胺试验是测定附着在血清中主要蛋白质白蛋白上糖的数量,反映过去 2～3 周内每天每秒钟血糖情况。该指标对于了解最近的控制情况很有帮助。

(5) 血胆固醇和三酰甘油水平　糖尿病病人出现高血脂(三酰甘油或胆固醇)症时,有些与血糖控制差有关,有些则可能是因为饮食差或具有高血脂遗传倾向。2 型糖尿病病人的高血脂有时就是病程进展的一部分。高血脂可导致血管老化,这也就是高血糖水平与血管壁发生改变的联系。一般我们建议每年应检查一次总胆固醇水平(当然最好包括三酰甘油、LDL 和 HDL 水平)。总胆固醇水平不应超过 200mg/dl (5.2mmol/L)。虽然三酰甘油水平会随着年龄的变化而变化,但儿童和年龄较轻的成年人禁食时的三酰甘油水平不应超过 130mg/dl(1.5mmol/L)。

第二节　高级碳水化合物计数法使用步骤

每一个使用每日多次胰岛素注射治疗(MDI)或连续皮下胰岛素输注治疗(CSII,胰岛素泵治疗)进行强化胰岛素治疗的病人,必须知道他所使用的胰岛素的作用峰值及持续时间(表 8-2)。MDI 或 CSII 可提高 24 小时胰岛素的作用。CSII 方法仅使用

表 8-2　　常用胰岛素制剂和作用特点

胰岛素制剂	起效时间 (h)	高峰时间 (h)	有效作用时间 (h)	药效持续时间 (h)
超短效胰岛素类似物(IA)	0.25～0.5	0.5～1.5	3～4	4～6
短效胰岛素(RI)	0.5～1	2～3	3～6	6～8
中效胰岛素(NPH)	2～4	6～10	10～16	14～18
长效胰岛素(PZI)	4～6	10～16	18～20	20～24
预混胰岛素 70/30(70%NPH 30%RI)	0.5～1	双峰	10～16	14～18
预混胰岛素 50/50(50%NPH 50%RI)	0.5～1	双峰	10～16	14～18

资料来源:《中国糖尿病防治指南》

速效或短效胰岛素。MDI 治疗方案使用中效或长效基础胰岛素以及速效或短效大剂量胰岛素。对于要进行碳水化合物计数法来调整胰岛素剂量的病人来说，不适宜使用预混物胰岛素。表 8-3 是中国糖尿病防治指南提出的 1 型或晚期 2 型糖尿病胰岛素治疗方案。

表 8-3　　1 型或晚期 2 型糖尿病的胰岛素替代治疗

胰岛素注射时间	早餐前	午餐前	晚餐前	睡前(10pm)
方案 1	RI 或 IA＋NPH	RI 或 IA	RI 或 IA	NPH
方案 2	RI 或 IA＋NPH		RI 或 IA＋NPH	
方案 3	RI 或 IA＋PZI	RI 或 IA	RI 或 IA	

注：RI，常规(短效)胰岛素；NPH，中效胰岛素；PZI，精蛋白锌胰岛素(长效胰岛素)；IA，胰岛素类似物(速效胰岛素)。(资料来源：《中国糖尿病防治指南》)

一、基础胰岛素

对于 MDI 来说，长效胰岛素可以覆盖肝脏释放的葡萄糖并维持两餐之间及睡眠时间的血糖正常。基础胰岛素大约占每日总剂量的 50％左右(范围为 45％～60％)，既可一次给予，也可分两次注射，胰岛素泵可以持续释放很小剂量的速效或短效胰岛素作为基础胰岛素。

二、餐前大剂量胰岛素

无论是 MDI 还是 CSII 治疗方案，均用速效或短效餐前大剂量胰岛素来覆盖食物的碳水化合物。餐前或餐时释放一定数量的胰岛素，与摄入的碳水化合物数量相对应。

餐前胰岛素的剂量是以病人个体的胰岛素和碳水化合物比值(insulin-to-carbohydrate ratio，I/Carb)为基础的。为了方便，一般使用速效胰岛素，即餐前大剂量胰岛素。餐前大剂量胰岛素占总胰岛素量的 50％，但可在 40％～55％的范围内变化。

临床医生确定胰岛素的需要量有数种计算方法。计算胰岛素每日总剂量(Total daily dose，TDD)时，常用 0.5～1.0 单位/kg(体重)作为胰岛素治疗的起始剂量，并根据血糖检测结果加以调整。为防止低血糖症的发生及确定胰岛素的敏感性，要少量增加。血糖检测结果对于确定 TDD 很重要。

三、计算 I/Carb 比值

一个人的 I/Carb 比值大小取决于他对胰岛素的敏感性。一般来说，对胰岛素较敏感者，则 1 个单位的胰岛素覆盖的碳水化合物数量就较大。由于有些人在一天中的不同时段或多或少地存在胰岛素抵抗，或一天中不同时间的活动量不一致，可能一个人需要两个 I/Carb 比值。

病人可以根据手头已经掌握的信息来确定以何种方法计算 I/Carb 比值。如果可能，使用一种方法计算 I/Carb 比值，以另一种方法来验证该比值是否有效。

(1) 方法 1　饮食记录、胰岛素剂量和血糖检测信息。病人记录至少一周下列信息：禁食、餐前及餐后 2 小时血糖；餐前大剂量胰岛素的剂量；正餐及加餐中的碳水化合物摄入量。

一周内早餐、午餐和晚餐进食相同数量的碳水化合物非常重要。有了这些记录,就可以用胰岛素的剂量单位数除以所摄入的碳水化合物数而得出 I/Carb 比值。

例:①摄入 72g 碳水化合物;②使用了 5 个单位胰岛素;③餐后 2 小时血糖在控制目标范围内;④ I/Carb 比值为 1:14(72÷5)。

该方法对于血糖检测结果一直保持在餐后血糖控制目标范围内的病人非常有效。如果血糖经常不能控制在目标范围内,而且碳水化合物的摄入量经常变化,则该方法帮助不大,因为需要经常调整。

用此方法得出的比值仅是起始值,还需要根据具体情况进行微调。有些医生根据经验,以成年人 1:15、儿童 1:20 或 1:25 为起始值,因为儿童对胰岛素更为敏感。详细记录血糖检测结果、碳水化合物摄入量以及胰岛素的剂量等,可以为调整比值提供非常有用的信息。

有些人在一天中的不同时段需要不同的比值。如有下列情况,应重新计算 I/Carb 比值:①TDD 变化超过 2 个单位;②体重变化超过 1kg;③生活方式发生改变,如锻炼、应激、工作时间长短发生变化等。

(2) 方法 2 "500 原则",该方法被临床医生广泛使用。该方法以每日总胰岛素剂量(基础胰岛素+餐前大剂量胰岛素)为基础,TDD 除以 500 而得。其结果是指 1 个单位的速效胰岛素能覆盖的碳水化合物的数量,并能在餐后 3~4 小时内将血糖降至目标范围内。

例:①TDD 为 36 个单位;②血糖水平在目标范围内;③ 500÷36=13.8(约为 14);④I/Carb 比值为 1:14。

有些医生发现,TDD 除以 450 对于短效胰岛素和(或)胰岛素抵抗较为严重的病人更为准确。

(3) 方法 3 使用胰岛素敏感系数(Insulin sensitive factor, ISF)计算出病人的胰岛素敏感系数,乘以 0.33 即可得到 I/Carb 比值。

例:①TDD 为 25 个单位;②ISF 为 72mg/dl;③72×0.33=23.8(约 24);④I/Carb 比值为 1:24。

四、胰岛素敏感系数

ISF 是指 1 个单位速效或短效胰岛素能够使血糖减低的数量(以 mg/dl 为单位)。又名校正系数、补充系数。该方法是计算能将血糖降至餐前目标范围所需要的胰岛素数量。

计算 ISF 的方法有两种:1500 和 1800 法则。1500 是由内分泌专家 Paul C. Davidson 博士针对速效胰岛素而提出的。胰岛素泵专家 John Walsh 博士根据胰岛素泵的作用原理,将 1500 法则修改为 1800 法则用于胰岛素泵。目前,临床医生倾向于对于使用速效胰岛素和(或)对胰岛素敏感的病人使用 1800 法则,而对于使用短效胰岛素和(或)对胰岛素抵抗的病人使用 1500 法则。由此方法而确定的 ISF 仅仅是起始数据,要根据个体的情况不断修改、调整。

ISF 的计算方法是由 TDD 除以 1800 或 1500 而得。不管使用何种法则,如果 TDD 的变化超过 12 个单位,则应重新计算 ISF。

例:①TDD 为 34 个单位;②ISF=1800/34=52.9(约为 53,但若简化成 55 或 60 则更为方便);③ISF 为 53 mg/dl,即 1 个单位的速效胰岛素可使血糖降低 53 mg/dl;

④ISF＝1 500/34＝44；⑤ISF 为 44，即 1 个单位速效胰岛素可使血糖水平降低 44 mg/dl。

五、校正或补充胰岛素剂量

在治疗糖尿病的过程中，根据病人的具体情况确定血糖水平控制目标是非常重要的。根据实际血糖水平高出或低于这些目标水平的情况可以确定胰岛素的校正剂量。

例：①血糖为 264mg/dl；②血糖控制目标为 100mg/dl；③ISF 为 53mg/dl；④实际血糖水平高出目标水平 264－100＝164mg/dl；⑤164÷53＝3.1 个单位；⑥胰岛素的校正剂量为 3 个单位。

其他常见的计算胰岛素补充剂量的方法有：1 个单位的速效或短效胰岛素可以降低 50mg/dl 血糖。根据血糖范围来增加速效或短效胰岛素的量：100～150mg/dl 增加 1 个单位；151～200mg/dl 增加 2 个单位。

六、餐前胰岛素剂量

如果餐前血糖水平未在控制目标内，则病人更需要计算将要摄入的碳水化合物所对应的胰岛素量，又要计算将超出控制目标的血糖降至控制范围内所需的胰岛素量，二者相加即为餐前胰岛素剂量。如果餐前血糖水平在控制目标范围内，则不需要校正胰岛素剂量。如果餐前血糖水平位于控制目标范围，则餐前大剂量胰岛素要少一些，参见“纠正低血糖”一节。

例：①目标血糖水平为 100mg/dl；②ISF 为 53mg/dl；③I/Carb 比值为 1∶15；④餐前胰岛素水平为 226mg/dl；⑤该餐准备摄入 60g 碳水化合物；⑥60g 碳水化合物需要胰岛素 60÷15＝4 个单位；⑦实际血糖水平超出控制目标 226－100＝126mg/dl；⑧要将实际血糖水平降低到控制目标范围内所需要的胰岛素为 126÷53＝2.3 个单位；⑨餐前胰岛素剂量为：4＋2.3＝6.3 个单位（胰岛素泵餐前大剂量），或约为 6 个单位（使用胰岛素针或笔）。

将高血糖水平降至餐前控制目标范围内非常重要。这是指将餐前血糖水平减低而不是指餐后 1 或 2 小时血糖水平。餐后 1 或 2 小时血糖测定是反映前一餐前速效或短效胰岛素的作用，其作用尚未完全结束。如果用餐后血糖的测定值来计算胰岛素的校正剂量，则有可能偏高，甚至会引起低血糖症。建议病人两餐相隔至少 3～4 小时，以确定所计算的剂量是根据真实的餐前血糖而得出的。

七、血糖变化情况

监测血糖变化情况非常重要。重复出现无法解释的低血糖或高血糖反应时需要修改碳水化合物的计算、胰岛素剂量等。重点检查下列事项：①未吃正餐或点心；②餐前大剂量未考虑所吃的碳水化合物；③饮食计划发生改变；④运动量比平时增加或减少；⑤应激或生病；⑥出现低血糖反应并以碳水化合物治疗；⑦影响血糖水平的其他因素，如改变胰岛素泵的设置、饮酒等。

八、纠正高血糖症

碳水化合物计算不准确和（或）餐前胰岛素剂量计算不准确会导致高血糖症。饮食中过量进食蛋白质或脂肪时消化过程延缓，胰岛素的作用时间与消化过程不相配，

也会出现高血糖症。如果病人持续需要校正剂量的胰岛素,则要弄清为什么。检查碳水化合物的计算是否正确,如果计算正确,则应检查胰岛素的剂量是否正确,若不正确,则应调整:①减低胰岛素碳水化合物的比值,用 1 个单位的胰岛素覆盖较少量的碳水化合物;②增加基础胰岛素的数量。增加锻炼量也有助于纠正高血糖症,但是最好的方法是首先精确地调整与碳水化合物摄入量相适应的胰岛素剂量,然后适当调整运动量。

九、纠正低血糖反应

碳水化合物计算不准确、餐前胰岛素或基础胰岛素剂量太大、饮酒及运动量增加等均可导致低血糖反应。两次餐前大剂量胰岛素相距时间太短、同时进食过量的蛋白质或脂肪等也可引起低血糖症。检查碳水化合物计算是否正确。如果计算正确,检查胰岛素的剂量及作用时间:①增加 I/Carb 比值,用 1 个单位的胰岛素覆盖更多的碳水化合物,如用 1∶20 替代 1∶15;②减低基础胰岛素的量。

十、纠正餐前低血糖症

如果要纠正餐前低血糖症,病人应采取以下措施:进餐时,增加碳水化合物的数量,但不要增加餐前胰岛素剂量。根据胰岛素敏感性系数(ISF)来确定额外需要摄入的碳水化合物的数量,病人应清楚需要摄入多少克碳水化合物才能升高 1mg/dl 血糖。

例:①目标血糖为 100mg/dl;②餐前血糖水平 55mg/dl;③ISF 为 35mg/dl;④I/Carb比值为 1∶13;则该病人摄入 13g 碳水化合物可以将血糖升高 35mg/dl;⑤该病人需要约 16g 碳水化合物才能将其血糖升高至 100mg/dl 或目标范围内。

对于无需考虑体重的病人来说,这是治疗低血糖症的最好方法。显然,进食过多会增加能量的摄入。因此,对于那些要注意控制能量摄入的病人来说,比较好的办法是用以下方法减少胰岛素的用量:①运用 ISF 和 I/Carb 比值来减少餐前胰岛素剂量;②推迟餐前胰岛素的注射时间,先进食 15～20 分钟后检查血糖,当血糖开始升高时,给予胰岛素。

临床医生常常用"15 法则"来纠正低血糖症。该法则是建立在 15g 碳水化合物大约能使血糖升高 50mg/dl 基础上的。病人血糖低于目标范围时,进食 15g 碳水化合物,15 分钟后检查血糖。如果仍未达到目标范围内,则重复一次。

第三节　碳水化合物计算与胰岛素剂量调整

碳水化合物计数法是一种计算食物中碳水化合物含量而不是计算能量、蛋白质和脂肪含量的膳食制订方法。碳水化合物计数法可以替代美国糖尿病协会(ADA)提出的食物交换法,也可以作为食物交换法的补充。碳水化合物计数法常常用于糖尿病,尤其是进行强化胰岛素治疗方案的病人。经典的强化胰岛素治疗方案是联合使用每一餐前大剂量需要的一般的(短效)胰岛素或者速效胰岛素和作为基础剂量的中效或长效胰岛素。通常需要根据餐前血糖检测结果以及所要进食的碳水化合物的数量来调整胰岛素的剂量。进行强化胰岛素治疗时,病人应密切配合糖尿病治疗小组的治疗。通常糖尿病治疗小组应包括内科医生、糖尿病专科护士、注册营养师、行为治疗医师及运动治疗师。

1. 碳水化合物的计算

开始进行强化胰岛素治疗时，应确定病人的膳食和体力活动方式，并计划每一餐的胰岛素剂量。要确定胰岛素的剂量，需要制订基本的膳食计划，包括需要确定通常每一餐所进食的碳水化合物的数量。例如，1 800kcal 的膳食所包括的碳水化合物的数量应为：早餐 35～40g，午餐为 55～60g，晚餐为 65～70g。

根据所制定的膳食计划确定胰岛素（餐前大剂量胰岛素和基础胰岛素剂量）的每日总量（Total Daily Dose，TDD），并包括膳食中的蛋白质和脂肪含量。如果蛋白质和脂肪摄入量中等，则不需要调整餐前胰岛素的剂量。高蛋白或高脂肪膳食，需要的胰岛素剂量也较高。

2. 胰岛素与碳水化合物的比值

根据胰岛素与碳水化合物比值（insulin-to-carbohydrate ratio，I/Carb）来确定餐前常规胰岛素或速效胰岛素的剂量。该比值表明 1 个单位的胰岛素可以代谢多少克的碳水化合物。大多数人需要 1 个单位的胰岛素代谢 10～15g 的碳水化合物。有些人早餐、午餐和晚餐的 I/Carb 比值不同。此外，体重重的人与体重轻的人该比值也不同。治疗小组会帮助你确定你的 I/Carb 比值。要个体化地精确调控这一比值，并需要一段时间。

一种方法就是将你的 TDD 除以 500。例如，TDD 为 50，则 I/Carb 比值为 1∶50（50/500）。每一个单位的胰岛素可以代谢 10g 的碳水化合物。因此，一顿含有 50g 碳水化合物的膳食需要 5 个单位的胰岛素。非常瘦或体力活动非常大的人每 25g 碳水化合物则需要 1 个单位胰岛素，而有些严重胰岛素抵抗的 2 型糖尿病病人每 2g 碳水化合物就需要 1 个单位的胰岛素。

要确定 I/Carb 比值，需要检测餐后 2 小时血糖水平。如果餐后血糖水平与餐前血糖水平的差值在 20～30mg/dl 之间，说明 I/Carb 比值是正确的。例如，如果餐前血糖值是 120mg/dl，餐后 2 小时血糖值是 150mg/dl，那么，I/Carb 比值是正确的。

通常在吃点心前无需使用常规胰岛素。如果点心中的碳水化合物含量超过 20g，使用速效胰岛素的人应增加一点剂量。

注射的时间非常重要。通常在进食前 30 分钟注射常规胰岛素，而速效胰岛素应在进食前立即注射。

3. 胰岛素的敏感性

胰岛素的敏感性也影响餐前胰岛素的剂量。有一个计算公式可用来确定 1 个单位胰岛素能降低多少血糖：1500 除以 TDD。该结果即表明 1 个单位的胰岛素能降低多少血糖值。例如，如果 TDD 为 50 个单位，1 个单位的胰岛素可以降低 30mg/dl 的血糖（1500/50＝30）。对于使用速效胰岛素的人来说，该公式为 1800/TDD，则上例为 1800/50＝36mg/dl。计算时，应遵循四舍五入的原则。在上例中，1 个单位的速效胰岛素可以降低 40mg/dl 的血糖。

将餐前血糖检测值与目标血糖水平（如 120mg/dl）进行比较。超过 120mg/dl 的数值，每 40mg/dl 增加 1 个单位胰岛素。例如，如果餐前血糖水平为 160mg/dl，那么血糖水平比目标水平高出了 40“点”。在这种情况下，需要在常规剂量下额外再增加 1 个单位的速效胰岛素。

另一方面，如果血糖水平低于目标值 120mg/dl，则每减低 40mg/dl 血糖值需要减

少 1 个单位的胰岛素。例如,血糖水平为 80mg/dl 时,较目标血糖值低 40“点”,因此需要减少 1 个单位的胰岛素

无论进食多或少的碳水化合物和(或)血糖水平高于或低于目标水平,都可以用 I/Carb 比值及胰岛素敏感性系数来调整餐前速效胰岛素的剂量。很多人使用该方法后发现在制订膳食时非常灵活多样。

例:①TDD:50 个单位;②胰岛素敏感性系数:40(1 800/50 单位=36);③目标血糖水平:120mg/dl;④I/Carb 比值:1 个单位/10g;⑤餐前血糖水平:160mg/dl;⑥1 份膳食中碳水化合物含量:60g;⑦1 份膳食中碳水化合物需要 6 个单位胰岛素;⑧餐前血糖水平为 160mg/dl,该数值较目标值高 40 点:增加 1 个单位速效胰岛素;⑨常规胰岛素剂量为 7 个单位;⑩检测餐后 2 小时血糖以了解 I/Carb 比值是否正确。餐后血糖应低于 190mg/dl。如果餐前血糖水平总是高于目标水平,那么应该评估每日总需要量及目前的饮食习惯。

附录 1　中国居民膳食指南

一、食物多样、谷类为主

人类的食物是多种多样的。各种食物所含的营养成分不完全相同。除母乳外，任何一种天然食物都不能提供人体所需的全部营养素。平衡膳食必须由多种食物组成，才能满足人体各种营养需要，达到合理营养、促进健康的目的，因而要提倡人们广泛食用多种食物。

多种食物应包括以下五大类。

第一类为谷类及薯类：谷类包括米、面、杂粮；薯类包括马铃薯、甘薯、木薯等；主要提供碳水化合物、蛋白质、膳食纤维及 B 族维生素。

第二类为动物性食物：包括肉、禽、鱼、奶、蛋等，主要提供蛋白质、脂肪、矿物质、维生素 A 和 B 族维生素。

第三类为豆类及其制品：包括大豆及其他干豆类，主要提供蛋白质、脂肪、膳食纤维、矿物质和 B 族维生素。

第四类为蔬菜水果类：包括鲜豆、根茎、叶菜、茄果等，主要提供膳食纤维、矿物质、维生素 C 和胡萝卜素。

第五类为纯热能食物：包括动植物油、淀粉、食用糖和酒类，主要提供能量；植物油还可提供维生素 E 和必需脂肪酸。

谷类食物是中国传统膳食的主体，随着经济发展，生活改善，人们倾向于食用更多的动物性食物。根据 1992 年全国营养调查的结果，在一些比较富裕的家庭中动物性食物的消费量已超过了谷类的消费量。这种“西方化”或“富裕型”膳食提供的能量和脂肪过高，而膳食纤维过低，对一些慢性病的预防不利。提出以谷类为主是为了提醒人们保持我国膳食的良好传统，防止发达国家膳食的弊端。

另外要注意粗细搭配，经常吃一些粗细、杂粮等。稻米、小麦不要碾磨太精，否则谷粒表层所含的维生素、矿物质等营养素和膳食纤维大部分流失到糠麸之中。

二、多吃蔬菜、水果和薯类

蔬菜与水果含有丰富的维生素、矿物质和膳食纤维。蔬菜的种类繁多，包括植物的叶、茎、花苔、茄果、鲜豆、食用藻等，不同品种所含营养成分不尽相同，甚至悬殊很大。红、黄、绿等深色蔬菜中维生素含量超过浅色蔬菜和一般水果，它们是胡萝卜素、维生素 B_2、维生素 C 和叶酸、矿物质（钙、磷、钾、镁、铁）、膳食纤维和天然抗氧化物的主要或重要来源。我国近年来开发的野果如猕猴桃、刺梨、沙棘、黑加仑等，也是维生素 C、胡萝卜素的丰富来源。

有些水果维生素及一些微量元素的含量不如新鲜蔬菜，但水果含有的葡萄糖、果酸、柠檬酸、苹果酸、果胶等物质又比蔬菜丰富。红黄色水果如鲜枣、柑橘、柿子和杏等是维生素 C 和胡萝卜素的丰富来源。

薯类含有丰富的淀粉、膳食纤维，以及多种维生素和矿物质。我国居民吃薯类较少，应当鼓励多吃些薯类。

含丰富蔬菜、水果和薯类的膳食,对保持心血管健康、增强抗病能力、减少儿童发生干眼病的危险及预防某些癌症等,有十分重要的作用。

三、常吃奶类、豆类或其制品

奶类除含有丰富的优质蛋白质和维生素外,含钙量较高,且利用率也很高,是天然钙质的极好来源。我国居民膳食提供的钙质普遍偏低,平均只达到推荐供给量的一半左右。我国婴幼儿佝偻病较多,这和膳食钙不足可能有一定的联系。大量的研究工作表明,给儿童、青少年补钙可以提高其骨密度,从而延缓其发生骨质丢失的速度。因此,应大力发展奶类的生产和消费。豆类是我国的传统食品,含大量的优质蛋白质、不饱和脂肪酸,钙及维生素 B_1、维生素 B_2、烟酸等。为提高农村人口的蛋白质摄入量及防止城市中过多消费肉类带来的不利影响,应大力提倡豆类,特别是大豆及其制品的生产和消费。

四、经常吃适量鱼禽蛋瘦肉,少吃肥肉和荤油

鱼、禽、蛋、瘦肉等动物性食物是优质蛋白质、脂溶解性维生素和矿物质的良好来源。动物性蛋白质的氨基酸组成更适合人体需要,且赖氨酸含量较高,有利于补充植物性蛋白质中赖氨酸的不足。肉类中铁的利用较好,鱼类特别是海产鱼所含不饱和脂肪酸有降低血酯和防止血栓形成的作用。动物肝脏含维生素 A 极为丰富,还富含维生素 B_{12}、叶酸等。但有些脏器如脑、肾等所含胆固醇相当高,对预防心血管系统疾病不利。我国相当一部分城市和绝大多数农村居民平均吃动物性食物的量还不够,应适当增加摄入量。但部分大城市居民食用动物性食物过多,吃谷类和蔬菜不足,这对健康不利。

肥肉和荤油为高能量和高脂肪食物,摄入过多往往会引起肥胖,并且是某些慢性病的危险因素,应当少吃。目前猪肉仍是我国人民的主要肉食,猪肉脂肪含量高,应发展瘦肉型猪。鸡、鱼、兔、牛肉等动物性食物含蛋白质较高,脂肪较低,产生的能量远低于猪肉。应大力提倡吃这些食物,适当减少猪肉的消费比例。

五、进食量与体力活动要平衡,保持适宜体重

进食量与体力活动是控制体重的两个主要因素。食物提供人体能量,体力活动消耗能量。如果进食过大而活动量不足,多余的能量就会在体内以脂肪的形式积存即增加体重,久之发胖;相反若进食量不足,劳动或运动量过大,可由于能量不足引起消瘦,造成劳动能力下降。所以需要保持进食量与能量消耗之间的平衡。脑力劳动者和活动量较少的应加强锻炼,开展适宜的运动,如快走、慢跑、游泳等。而消瘦的儿童则应增加进食量和油脂的摄入,以维持正常生长发育和适宜体重。体重过高或过低都是不健康的表现,可造成抵抗力下降,易患某些疾病,如老年人的慢性病或儿童的传染病等。经常运动会增强心血管和呼吸系统的功能,保持良好的生理状态、提高工作效率、调节食欲、强壮骨骼、预防骨质疏松。

三餐分配要合理。一般早、中、晚餐的能量分别占总能量的 30%,40%,30%为宜。

六、吃清淡少盐的膳食

吃清淡少盐的膳食有利于健康,即不要太油腻,不要太咸,不要过多的动物性食物

和油炸、烟熏食物。目前，城市居民油脂的摄入量越来越高，这样不利于健康。我国居民食盐摄入量过多，平均值是世界卫生组织建议值的两倍以上。流行病学调查表明，钠的摄入量与高血压发病呈正相关，因而食盐不宜过多。世界卫生组织建议每人每日食盐用量不超过 6g 为宜。膳食中钠的来源除食盐外还包括酱油、咸菜、味精等高钠食品及含钠的加工食品等。应从幼年就养成吃少盐膳食的习惯。

七、饮酒应限量

在节假日、喜庆和交际的场合人们往往饮酒。高度酒含能量高，不含其他营养素。无节制地饮酒，会使食欲下降，食物摄入减少，以致发生多种营养素缺乏，严重时还会造成酒精性肝硬化。过量饮酒会增加患高血压、中风等的危险性，并可导致事故及暴力的增加，对个人健康和社会安定都是有害的。应严禁酗酒，若饮酒可少量饮用低度酒，青少年不应饮酒。

八、吃清洁卫生、不变质的食物

在选购食物时应当选择外观好，没有泥污、杂质，没有变色、变味并符合卫生标准的食物，严把病从口入关。进餐要注意卫生条件，包括进餐环境、餐具和供餐者的健康卫生状况。集体用餐要提倡分餐制，减少疾病传染的机会。

附录 2　中国居民平衡膳食宝塔

中国居民平衡膳食宝塔是根据中国居民膳食指南,结合中国居民的膳食把平衡膳食的原则转化成各类食物的重量,便于大家在日常生活中实行。

平衡膳食宝塔提出了一个营养上比较理想的膳食模式。它所建议的食物量,特别是奶类和豆类食物的量可能与大多数人当前的实际膳食还有一定的距离,对某些贫困地区来讲可能距离还很远,但为了改善中国居民的膳食营养状况,这是不可或缺的。应把它看作是一个奋斗目标,努力争取,逐步达到。

一、平衡膳食宝塔说明

1. 平衡膳食宝塔共分五层,包含我们每天应吃的主要食物种类。"宝塔"各层位置和面积不同,这在一定程度上反映出各类食物在膳食中的地位和应占的比重。谷类食物位居底层,每人每天应该吃 300～500g;蔬菜和水果占据第二层,每天应吃 400～500g 和 100～200g;鱼、禽、肉、蛋等动物性食物位于第三层,每天应该吃 125～200g(鱼虾类 50g,畜、禽肉 50～100g,蛋类 25～50g);奶类和豆类食物合占第四层,每天应吃奶类及奶制品 100g 和豆类及豆制品 50g。第五层塔尖是油脂类,每天不超过 25g。

"宝塔"没有建议食糖的摄入量。因为我国居民现在平均吃食糖的量还不多,少吃些或适当多吃些可能对健康的影响不大。但多吃糖有增加龋齿的危险,尤其是儿童、青少年不应吃太多的糖和含糖食品。食盐和饮酒的问题在《中国居民膳食指南》中已有说明。

2. "宝塔"建议的各类食物的摄入量一般是指食物的生重,各类食物的组成是根据全国营养调查中居民膳食的实际情况计算的,所以每一类食物的重量不是指某一种具体食物的重量。

(1) 谷类　谷类是面粉、大米、玉米粉、小麦、高粱等等的总和,它们是膳食中能量的主要来源,在农村中也往往是膳食中蛋白质的主要来源。多种谷类掺着吃比单吃一种好,特别是以玉米或高粱为主要食物时,应当更重视搭配一些其他的谷类或豆类食物。加工的谷类食品如面包、烙饼、切面等应折合成相当的面粉量来计算。

(2) 蔬菜和水果　蔬菜和水果经常放在一起,因为它们有许多共性。但蔬菜和水果终究是两类食物,各有优势,不能完全相互替代。尤其是儿童,不可只吃水果不吃蔬菜。蔬菜、水果的重量按市售鲜重计算。

一般说来,红、绿、黄色较深的蔬菜和深黄水果含营养素比较丰富,所以应多选用深色蔬菜和水果。

(3) 鱼肉蛋　鱼、肉、蛋归为一类,主要提供动物性蛋白质和一些重要的矿物质和维生素。但它们彼此间也有明显区别。鱼、虾及其他水产品含脂肪很低,有条件可以多吃一些。这类食物的重量是按购买时的鲜重计算。肉类包含畜肉、禽肉及内脏,重量是按屠宰清洗后的重量来计算。这类食物尤其是猪肉含脂肪较高,所以生活富裕时也不应该吃过多肉类。蛋类含胆固醇相当高,一般每天不超过一个为好。

(4) 奶类和豆类食物　奶类及奶制品当前主要包含鲜牛奶和奶粉。"宝塔"建议的 100g 按蛋白质和钙的含量来折合约相当于鲜奶 200g 或奶粉 28g。中国居民膳食

中普遍缺钙，奶类应是首选补钙食物，很难用其他类食物代替。有些人饮奶后有不同程度的肠胃道不适，可以试用酸奶或其他奶制品。豆类及豆制品包括许多品种，“宝塔”建议的 50g 是个平均值，根据其提供的蛋白质可折合为大豆 40g 或豆腐干 80g 等。

二、“膳食宝塔”的应用

1. 确定你自己的食物需要

“宝塔”建议的每人每日各类食物适宜摄入量范围适用于一般健康成人，应用时要根据个人年龄、性别、身高、体重、劳动强度、季节等情况适当调整。年青人、劳动强度大的人需要能量高，应适当多吃些主食；年老、活动少的人需要能量少，可少吃些主食。附表 1 列出了三个能量水平各类食物的参考摄入量。

附表 1　　平衡膳食宝塔建议不同能量膳食的各类食物参考摄入量(g/d)

食　物	低能量 (约 1800kcal)	中等能量 (约 2400kcal)	高能量 (约 2800kcal)
谷类	300	400	500
蔬菜	400	450	500
水果	100	150	200
肉、禽	50	75	100
蛋类	25	40	50
鱼虾	50	50	50
豆类及豆制品	50	50	50
奶类及奶制品	100	100	100
油脂	25	25	25

从事轻微体力劳动的成年男子如办公室职员等，可参照中等能量(2400kcal)膳食来安排自己的进食量；从事中等强度体力劳动者如钳工、卡车司机和一般农田劳动者可参照高能量(2800kcal)膳食进行安排；不参加劳动的老年人可参照低能量(1800kcal)膳食来安排。女性一般比男性的食量小，因为女性体重较低及身体构成与男性不同。女性需要的能量往往比从事同等劳动的男性低 200kcal 或更多些。一般说来人们的进食量可自动调节，当一个人的食欲得到满足时，他对能量的需要也就会得到满足。

平衡膳食宝塔建议的各类食物摄入量是一个平均值和比例。每日膳食中应当包含“宝塔”中的各类食物，各类食物的比例也应基本与“膳食宝塔”一致。日常生活无需每天都样样照着“宝塔”推荐量吃。例如，烧鱼比较麻烦就不一定每天都吃 50g 鱼，可以改成每周吃 2～3 次鱼、每次 150～200g 较为切实可行。实际上平日喜吃鱼的多吃些鱼、愿吃鸡的多吃些鸡都无妨碍，重要的是一定要经常遵循宝塔各层各类食物的大体比例(附表 2、3)。

附表 2　　谷类食物互换表(相当于 100g 米、面的谷类食物)

食物名称	重量(g)	食物名称	重量(g)
大米、糯米、小米	100	烧饼	140
富强粉、标准粉	100	烙饼	150
玉米面、玉米糁	100	馒头、花卷	160
挂面	100	窝头	140
面条(切面)	120	鲜玉米	750～800
面包	120～140	饼干	100

附表 3　　豆类食物互换表(相当于 40g 大豆的豆类食物)

食物名称	重量(g)	食物名称	重量(g)
大豆(黄豆)	40	豆腐干、薰干、豆腐泡	80
腐竹	35	素肝尖、素鸡、素火腿	80
豆粉	40	素什锦	100
青豆、黑豆	40	北豆腐	120～160
膨化豆粕(大豆蛋白)	40	南豆腐	200～240
蚕豆(炸、烤)	50	内酯豆腐(盒装)	280
五香豆豉、千张、豆腐丝(油)	60	豆奶、酸豆奶	600～640
豌豆、绿豆、芸豆	65	豆浆	640～680
红小豆	70		

附录 3　美国心脏病学会膳食指南(AHA 2000)

一、采用健康的饮食

1. 摄取各种蔬菜、水果，每天 5 份以上。
2. 摄取各种五谷类与全谷类食物，每天 6 份以上。
3. 选用脂肪含量低的乳制品、鱼、豆类、鸡肉、瘦肉等。
4. 脂肪类选用饱和脂肪含量低的食物，例如液态油、橄榄油等。
5. 热量摄取配合每天的热量消耗，避免热量高但营养价值低的食物。
6. 维持健康所需的日常活动，以达到能量平衡。每天应步行或其他活动 30 分钟。
7. 避免热量高或营养价值低的食物，例如含糖的清凉饮料与糖果甜点等。
8. 避免饱和脂肪与胆固醇或反式脂肪酸含量高的食物，例如全脂奶、肥肉、含氢化油的烘焙烤或油炸食品、热带脂肪、蛋黄等。
9. 食盐摄取量每天不超过 6g(钠 2 400mg)为宜。
10. 每天摄取酒精应限量，女性 15ml，男性 30ml；15ml 酒精相当于一小杯烈酒、一酒杯红酒或一罐啤酒。

二、维持健康适宜的体重

1. 热量摄取配合每天的热量消耗，避免热量高但营养价值低的食物。
2. 维持健康所需的日常活动，以平衡能量的摄取。
3. 减重时热量消耗一定要超过摄取量。

三、控制血脂与胆固醇

1. 对饱和脂肪酸与胆固醇或反式脂肪酸高的食物应节制食用。
2. 脂肪来源尽量利用五谷类、蔬菜、鱼、豆、坚果类等提供不饱和脂肪。

四、维持健康血压

1. 食盐摄取量每天不超过 6g 为宜。
2. 节制酒精摄取。

膳食营养素的摄取比例

胆固醇	≤300mg
总热量	减重达到或维持理想体重
总脂肪(占总热量%) 饱和脂肪 单不饱和脂肪 多不饱和脂肪 多不饱和脂肪与饱和脂肪比值(P/S)	30%～35% <10% 10%～15% <10% 1～1.5:1
碳水化合物(占总热量%) 淀粉多糖类 简单糖类	50%～55% 增加 减少
蛋白质(占总热量%)	12%～15%
钠	减少
钾	增加
膳食纤维	增加

附录 4　心脏病危险性自我评估表

危险因子	心脏病危险指数	
A　遗传	家族中无心脏病史	1
	有一近亲在 60 岁后罹患心脏病	2
	两位近亲在 60 岁后罹患心脏病	3
	有一近亲在 60 岁前罹患心脏病	4
	两位近亲在 60 岁前罹患心脏病	6
B　运动	重度活动的工作与休闲	1
	中度活动的工作与休闲	2
	轻度工作与重度休闲	3
	轻度工作与中度休闲	5
	轻度活动的工作与休闲	6
C　年龄	10～20 岁	1
	21～30 岁	2
	31～40 岁	3
	41～50 岁	4
	51～65 岁	6
D　体重	低于理想体重 2.5kg 以上	0
	理想体重±2.5kg 以内	1
	超过理想体重 3～9kg	2
	超过理想体重 10～16kg	4
	超过理想体重 16.5～23kg	6
E　抽烟	不抽烟	0
	偶而抽烟	1
	每日抽烟 10 支以下	2
	每日抽烟 20～30 支	4
	每日抽烟 30 支以上	6
F　食用油脂的习惯	吃全素且不使用奶油等固体脂肪	1
	三餐中只有一餐以肉类为主菜，烹调皆用液态植物油	2
	三餐中有两餐以肉类为主菜，烹调皆用液态植物油	3
	三餐皆以肉类为主菜，烹调用油采用液态植物油及固态的奶油、猪油等	4
	三餐皆以肉类为主菜，烹调用油均用固态的猪油和奶油等	6
总和＝A＋B＋C＋D＋E＋F＝心脏病危险性		

危险程度	低度	中等	高度	非常危险
指数范围	4～15	16～25	26～30	31～35

附录 5　常见快餐食品的营养成分

一、汉堡类

种类	重量(g/个)	热量(kcal)	蛋白质(g)	脂肪(g)	脂肪占热量(%)	碳水化合物(g)	钠(mg)
鸡肉汉堡	170	466	17.6	25.6	48.1	40.8	814.9
牛肉汉堡	179	406	20	20.1	43	35	764.1
猪肉汉堡	155	377	15.5	17.9	42	37.3	922
鱼肉汉堡	156	403	14.6	19.4	42.7	40.1	662.9
平均	165	413	16.9	20.8	43.9	38.3	791*

* 钠约占每人每日建议摄入量的 33%

二、炸鸡类

种类	重量(g/块)	热量(kcal)	蛋白质(g)	脂肪(g)	脂肪占热量(%)	碳水化合物(g)	钠(mg)
炸鸡(鸡翅)	139	260	15.4	17.2	59.3	10.9	485.3
炸鸡(鸡胸)	208	304	19.7	20.5	60.8	10.1	547
炸鸡(鸡排)	241	325	23.9	19.8	54.4	12.9	572
炸鸡(鸡腿)	155	269	20.1	16.3	53.7	10.8	590.8
炸鸡(鸡肋)	150	297	20.9	18.7	56.5	11.4	487.4
炸鸡总平均	167	274	18.6	17.2	56.3	11.3	483*
炸鸡块(6 块)	105	282	16.6	16.6	52.9	16.6	483.6
炸鸡腿	100	209	14.8	13.2	56.5	8.1	196.3

* 钠约占每人每日建议摄入量的 20%

三、匹萨类

种类	重量（g/片）	热量（kcal）	蛋白质（g）	脂肪（g）	脂肪占热量（%）	碳水化合物（g）	钠（mg）
什锦芝士匹萨	104	276	14.7	12.3	40.1	26.6	425.2
海鲜四层匹萨	81	197	9.9	6	27.5	25.8	284.1
海鲜薄皮匹萨	80	202	10.5	7.6	33.8	23	283.4
什锦薄脆匹萨	62	163	7.8	8.6	47.4	13.8	243.4

四、薯条类

种类	重量（g/份）	热量（kcal）	蛋白质（g）	脂肪（g）	脂肪占热量（%）	碳水化合物（g）	钠（mg）
麦当劳薯条（小）	68	111	1.6	4.1	33.2	17.1	20.4
汉堡王薯条（小）	74	250	2	13	46.8	32	550
肯德基薯条（小）	85	281	3.3	14.7	47.1	33.9	49.5
莫师薯条（小）	90	195	3.2	8.7	40.2	26.6	117.9
麦当劳薯条（中）	97	158	2.3	5.83	33.2	24.4	29.1
汉堡王薯条（中）	116	400	3	21	47.3	50	820*
肯德基薯条（中）	125	373	5.4	19.40	46.8	44.3	72.8
薯条（小）	79	209	2.5	10.1	41.8	27.4	184.5
薯条（中）	113	310	3.6	15.4	42.4	39.6	307.3
薯条（大）	146	388	4.9	18.6	41.4	50.1	374.4
薯饼	54	150	1.2	10.5	63.4	12.5	338
薯球	128	410	3	26	57.1	42	750

* 钠约占每人每日建议摄入量的 34%

五、点心类

种类	重量(g/份)	热量(kcal)	蛋白质(g)	脂肪(g)	脂肪占热量(%)	碳水化合物(g)	钠(mg)
苹果派	81	217	3.2	9.8	40.6	31.8	199.1
洋葱圈	103	371	4.9	18.2	42.8	50.3	600.8*
玉米浓汤	223	108	2.8	3.9	31.3	18.7	605*
莫师蔬菜浓汤	180	67	1.8	3.2	42.3	6.8	275.2
莫师海鲜浓汤	191	110	4.7	2.7	22.1	16.2	471.8
莫师薯泥沙拉(无色拉酱)	74	71	1.3	4.3	54.3	17.7	127
莫师生菜色拉(无色拉酱)	101	30	1.2	0.2	6	6	39.3
肯德基鲜蔬色拉(加色拉酱)	130	244	1.9	20.5	75.8	13.4	334.9

* 钠约占每人每日建议摄入量的25%

六、饮料类

种类	重量(g/杯)	热量(kcal)	蛋白质(g)	脂肪(g)	脂肪占热量(%)	碳水化合物(g)	钠(mg)
可乐(中)	577	195	0	0	0	49	24
芬达(中)	625	225	0	0	0	54.8	15
雪碧(中)	577	200	0	0	0	49	47.9
冰咖啡	463	127	1.8	0	0	30.1	51.4
红茶(中)	625	174	0.05	0.3	1.5	42.5	55
柳橙原汁(小)	327	162	2	0	0	38.4	8.2
奶昔	329	332	11.1	9.6	25.9	49.5	192.5
热巧克力	212	125	3	2	16.2	21.1	131.4
摩卡卡布其诺咖啡	227	91	2	2	19.8	16	83
汉堡王卡布其诺咖啡	204	54	3.1	0	0	6.4	21.8

资料来源:麦当劳、肯德基、汉堡王、摩斯汉堡、达美乐、必胜客等及台湾董氏基金会

附录 6 《中国糖尿病防治指南》饮食治疗的目标和原则

- 控制体重在正常范围内，保证青少年的生长发育。
- 单独或配合药物治疗来获得理想的代谢控制（血糖、血脂、血压）。
- 饮食治疗应尽可能做到个体化。
- 热量分配：25%～30%脂肪、55%～65%碳水化合物、＜15%蛋白质。
- 限制饮酒，特别是肥胖、高血压和（或）高三酰甘油血症的病人。
- 食盐限量在 6g/d 以内，尤其是高血压病人。
- 妊娠的糖尿病病人应注意叶酸的补充以防止新生儿缺陷。
- 钙的摄入量应保证 1000～1500mg/d 以减少发生骨质疏松的危险性。

（资料来源：《中国糖尿病防治指南》全国推广项目指导组）

附录 7　胰岛素剂量调整计算表

姓名:_____

日期:_____

营养师:_____

电话:_____

平常餐前胰岛素大剂量

早餐前_____　午餐前_____　晚餐前_____

平常基础胰岛素剂量

上午_____　单位_____　下午_____　单位_____

一日总剂量(TDD)_____

平常膳食计划中的碳水化合物

早餐_____　午餐_____　晚餐_____　点心_____

I/Carb 比值

早餐_____　午餐_____　晚餐_____

如果你的餐后 2 小时血糖与餐前血糖的差值在 30mg/dl 之内,那么你的 I/Carb 比值就是正确的。

胰岛素敏感性系数(1 500 或 1 800/TDD,四舍五入):_____

目标血糖水平:_____ mg/dl

膳食中碳水化合物含量:_____

根据你的膳食中碳水化合物含量,用 I/Carb 比值确定胰岛素剂量:_____

根据餐前血糖水平,用胰岛素敏感性系数确定胰岛素剂量:_____

将这些剂量相加得到餐前剂量:_____

(资料来源:诺和诺得公司)

附录 8　碳水化合物计数及血糖记录表

天数/日期_____

时间/餐次	糖尿病药物		食物			血糖检查							
	类型	餐前大剂量 / 校正用量	种类	数量	碳水化合物计数（种类/克数）	空腹/早餐前	早餐后	午餐前	午餐后	晚餐前	晚餐后	睡前	其他

每天注意事项：

主要参考文献

1. Hope S. Warshaw and Karmeen Kulkarni. Complete guide to carb counting. American Diabetes Association. 2001
2. Hope S. Warshaw and Karmeen Kulkarni. Practical carbohydrate counting: A How-to-Teache Guide for Health Professionals . American Diabetes Association. 2001
3. Ronald A. Preston, Sigrid M. Etter and Shelina Garner. Control Diabetes the Easy Way: Counting Carbohydrates. DIEBETIC DIET WORKS,2003
4. American Diabetes Association. Evidence-Based Nutrition Principles and Recommendations for the Treatment and Prevention of Diabetes and Related Complications (Technical Review). Diabetes Care, 2002, 25:148-198
5. Canadian Diabetes Association. Guidelines for the Nutritional Management of Diabetes Mellitus in the New Millennium. Canadian Journal of Diabetes Care, 2002, 23(3):56-69
6. **杨月欣,王光亚,潘兴昌主编 . 中国食物成分表 . 北京:人民卫生出版社,**2002