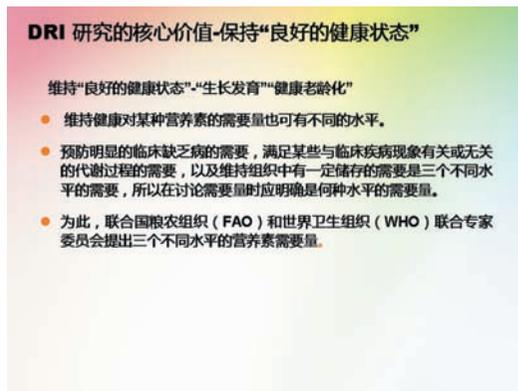
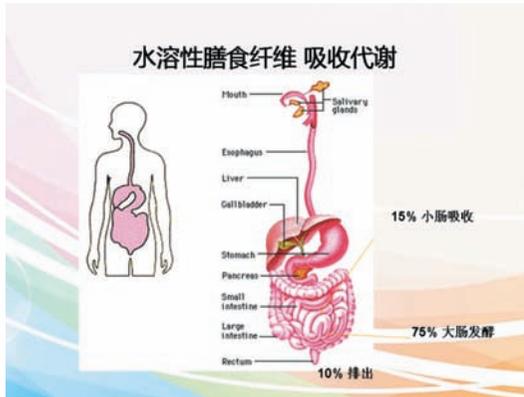


膳食纤维的适宜需要量研究

杨月欣

(中国 CDC 营养与健康所 教授)



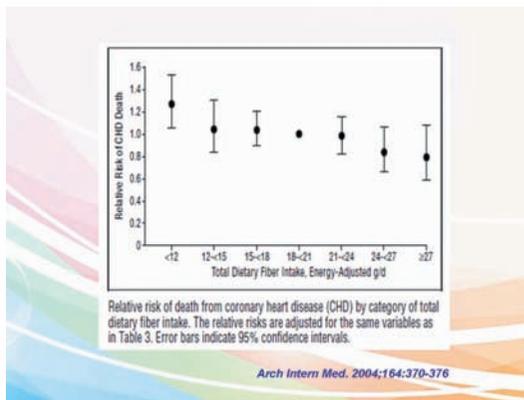


- RCT对照实验
The hazard ratio of CHD in men with the highest intake of whole-grain (median, 42.4g/d) was 0.82 (95% CI: 0.70, 0.96) compared with the lowest intake (median, 3.5g/d) (p for trend = 0.001).
- Per 10g/d increments of total dietary fiber were associated with a 14% decrease in risk of all coronary events and a 27% decrease in risk of coronary death.

Arch Intern Med. 2004

主要功能

- 维持肠道功能
- 缓解便秘、益生菌、肠道屏障功能
- 调节或维持正常血糖水平
- 减少心血管疾病风险
- 调节体重
- 影响矿物质吸收



文献研究观点

与膳食纤维摄入量具有最明显关联的慢性疾病就是心血管疾病。

根据系统综述meta分析结果显示，若每天膳食纤维摄入量大于24克，即可降低死亡率，若每天摄入量不足12克，则死亡率上升19%。

有报告指出，每天20克的纤维摄入量可形成良好的排便习惯。

Dietary fiber and the CRP Level

CRP (mg/L)	Baseline diet(11.9g/d)	High-fiber Diet(30g/d)	Supplemented Diet fiber(30g/d)
CRP level for all	4.4	3.8*	3.6*
CRP level for lean group	2.0	1.4*	1.2*
CRP level for obese group	7.2	6.5	6.2

改善炎症 C反应蛋白 CRP的水平。

Arch Intern Med. 2007; 67(5):502-6.

- Bazzano LA, et al conducted a 19 years Follow-up Study for 1843 incident cases of CHD. The results showed a higher intake of fiber, particularly water-soluble fiber reduces the risk of CHD.
- For total dietary fiber, the RR in the highest quartile (median, 20.7 g/d) was 0.88 (95% CI 0.74-1.04, $P=0.05$) compared with the lowest quartile of dietary fiber intake (median, 5.9 g/d) for CHD events.
- The RR for water-soluble dietary fiber intake in the highest (median, 5.9 g/d) was 0.85 (95% CI 0.74-0.98, $p<0.01$) compared with those in the lowest (median, 0.9 g/d) for CHD events.

Arch Intern Med. 2003;163:1897-1904

膳食纤维与体重控制

Dietary fiber and weight management

补充 DF 14g/d

能量摄入: 减少10% (消瘦者: 6% 肥胖/超重者: 13%)
体重: 减轻1.9kg (消瘦者: 0.8kg 肥胖/超重者: 2.4kg)

Epidemiologic support that DF intake prevents obesity is strong

Howarth et al mean values for published studies indicate that consumption of an additional 14 g/day fiber for 12 days is associated with a 10% decrease in energy intake and body weight loss of 1.9 kg over 3.8 months

mean energy intake in all studies was reduced to 82% by higher fiber intake on overweight/obese people versus 94% in lean people; body weight loss was 2.4 kg versus 0.8 kg

对超重/肥胖患者减轻体重的效果优于健康体重者
obese individuals may exhibit a greater suppression of energy intake and body weight loss

膳食纤维与体重控制 Dietary fiber and weight management

膳食纤维控制体重的可能机制



Intervention studies: The addition of dietary fiber generally decreased food intake and, hence, body weight

Mechanisms:
Inducing greater satiation and satiety
Decreasing absorption of macronutrients
Altering secretion of gut hormones
Decreasing in energy intake and body weight loss

实验研究尚不能给出制定需要量理由

作者年代或研究名称	国家	研究对象	样本量 (干预/对照)	研究期限	干预措施	干预结果
Chen HM, 2013	横断面调查	中国健康人群和大肠癌患者	688		膳食中膳食纤维摄入量调查	SCFAs ↑, 改善肠道菌群状况
Kokke FT, 2008	RCT	荷兰便秘儿童	97	8	受试组: 膳食纤维混合物	排便次数、大便失禁频率、腹胀和排气无区别
Vuksan V, 2008	RCT	加拿大正常人群	23	3	25.0-28.7g/d	粪便体积 ↑, 排便频率 ↑, 肠运动 ↑
Sturtzel B, 2010	RCT	澳大利亚便秘老年人群	30	84	5.2g/d燕麦麸	改善便秘
Bliss DZ, 2002	RCT	美国大便失禁患者	189	32	16g/d	术前子宫膨 ↑, 排气、腹胀、腹胀增加

作者年代或研究名称	国家	研究对象	样本量 (干预/对照)	研究期限	干预措施	干预结果
Threapleton DE, 2013	Meta	美国、北欧、日本、澳大利亚人群	257551	0-19	可溶性膳食纤维、不可溶性膳食纤维、谷物纤维摄入量	中风发生率和死亡率 ↓
	Meta	欧美人群	18175	3-24	膳食纤维摄入量	TC
Post RE, 2009	Meta	欧美、澳大利亚及台湾糖尿病人群	400	3-12	额外添加膳食纤维4-40g/d	FBG+HbA1c ↓
Stroppel MT, 2005	Meta		1404	2-24	5.5-42.6g/d	收缩压 ↓, 舒张压 ↓
Robertson MD, 2009	RCT	法国糖尿病抵抗人群	15	8	受试组: 增加g/4玉米抗性淀粉	HOMA-IR ↓, 胰岛素 ↓
Guerin-Deremaux L, 2011	RCT	超重的中国人	T-60C:60	12	受试组: 增加g/d, 两次可溶性膳食纤维	体重 ↓
Jenkins DJ, 2002	RCT	加拿大高血脂人群	60	1	受试组增加	TG, LDL-HDL ↓, 载脂蛋白B-AI ↓

每天增加10克膳食纤维心血管疾病死亡率减少25-30%，每天增加10克可溶性膳食纤维减少死亡率54%，减少发生率28% (Pereira MA et al, 2004)。

60个RCT和队列研究，显示每天3份以上的蔬菜和水果，将大大降低心血管疾病发生风险。

25个研究显示，每天摄入10克以上膳食纤维摄入量比10克以下，对控制血糖有显著作用。由于研究多为前瞻性研究，有着诸多方法、统计上的异质性，相对比膳食调查摄入量较低，因此使用上述方法估算AI数值。

3 人类需要多少 膳食纤维？

- 膳食纤维推荐摄入量的研究相对较少。
- 两类方法来估计，一是根据健康人的膳食调查来推算适宜摄入量；二是根据人群实验和观察研究，如膳食纤维与肠道相关指标来确定摄入量。另外，血脂异常或患2型糖尿病患者可增加膳食纤维的摄入量。

我国成人膳食纤维摄入量建议25g-30/d

根据

参考国际组织推荐》25克。

按照我国膳食实际摄入量计算，另外加上估计的不足量（15-20%）
预计我国膳食纤维摄入量低约20-30%左右。成分表缺乏40-50%，按照国家统计局2007年估计城市人口有37%以上人群每日包装食品，农村20%左右的。

年份 (年)	城市 (g/d)	农村 (g/d)	合计 (g/d)
2000	16.2±11.4	19.3±11.2	17.8±10.9
2004	15.6±8.7	19.6±10.6	17.7±9.9
2006	16.8±9.4	19.5±10.9	18.1±9.9

表1 各国推荐的膳食纤维数值

国家	推荐量
FAO/WHO	>20 g (NSP); >25 g (AOAC)
欧洲	>25 g (Dietary fiber - unspecified)
丹麦	25-30 g (AOAC)
芬兰	25-35 g (AOAC)
法国	25-30 g (Dietary fiber - unspecified)
德国	30 g (Dietary fiber - unspecified)
爱尔兰	18 g (NSP)
荷兰	30-40 g (Dietary fiber - unspecified)
西班牙	30 g (AOAC)
瑞典	25-35 g (Dietary fiber - unspecified)
英国	18 g (NSP)
美国、加拿大	30g (男 >50岁); 21g (女 >50岁) (AOAC) 38g (男 19-50岁); 25g (女 >50岁) (AOAC)
澳大利亚、新西兰	30g (男); 25g (女) (Dietary fiber - unspecified)
日本	20-30 g (AOAC)
南非	30-40 g (AOAC)

国外对儿童膳食纤维的适宜摄入量

膳食纤维对0-1岁均无。

1-7儿童的情况缺乏数据，只有少数国家推荐了儿童阶段的膳食纤维摄入量

EFSA, 2010	IOM, 2005	GR, 2006
10g/d (1-3岁)	19g/d (1-3岁)	2.8g/MJ (1-3岁)
14g/d (4-6岁)		3.0g/MJ (4-8岁)
16g/d (7-10岁)		3.2g/MJ (9-13岁)
19g/d (11-14岁)		
21g/d (15-17岁)	女26g、男38g (14-18岁)	3.4g/KJ (14岁以上)

我国儿童膳食纤维的适宜摄入量建议

儿童 从膳食的能量密度和营养需求考虑，儿童膳食纤维摄入量应当减少。按照成人平均25~30g/2000kcal计算，即12.5~15.0g/1000kcal。从营养素密度和能量密度考虑，14岁以下儿童可按照2.4mg/MJ (10克/1000kcal) 能量计算。

婴儿和幼儿 目前还无法给出膳食纤维推荐值。母乳里虽然含有低聚糖，但并不含有不可溶性膳食纤维，因此难以准确估计婴儿摄入量。

伴随辅食的添加，膳食纤维的摄入量从6月龄到12个月龄，应逐步提高到2.4mg/MJ即10g/1000kcal(12月龄以上)。

4 过量和不良反应

能量摄入不足

每日45克的膳食纤维可引起多数人不适。另一个研究显示60g/d的可溶性抗性糊精膳食纤维未发现不良反应，耐受性尚好。

胃肠不适

一般75-80g/d天——会引发腹胀和便秘。
葡萄糖的耐受性相对较好，即使是单次剂量高达50克和每天90%的高摄入量都不会有副作用。

对其它营养素的影响

膳食纤维发酵是与矿物质的释放和解作用密不可分的。

- 长期高摄入量 对胃的损伤

5 碳水化合物摄入量建议

人体碳水化合物需要量常从几个方面来考虑，

1 如葡萄糖的氧化分解率，满足脑部以及葡萄糖依赖组织的需要量，糖异生及不可逆的蛋白质和 氮损失量，避免酮症酸中毒以及相关疾病风险，以及避免体内蛋白质分解为目标等。

2 人体内源性的产生和能量消耗也是必须要考虑的因素。碳水化合物的主要作用是给一些机体组织提供葡萄糖。尤其是大脑、神经组织、红细胞、肾小管、睾丸、供氧不足的骨骼肌等，通常只能利用葡萄糖作为能量源。

大脑虽然只有体重2%左右的重量，但它消耗了大约20%基础代谢量。

血糖

- 血液中的葡萄糖——血糖
- 反映体内糖代谢状况
- 正常人空腹血糖：3.9 ~ 6.1 mmol / L



碳水化合物

CHO提供能量适宜比例从以前的55-65% 降低到50-65%。

- 我国居民摄入量的降低
- 科学界对碳水化合物与健康关系认识

1 新增加0~6月龄婴儿的AI 60g/d

- 我国母乳中碳水化合物含量动态观察，整个泌乳期乳糖含量为7.5~8.0g/100g (平均值大约7.8g/100g)。
- 6个月内的婴儿平均每天摄取780g的母乳，可以计算得出含有大约60g (7.8×780÷100) 的碳水化合物。
- 鉴于母乳能够满足婴儿6个月内的碳水化合物需要

2 增加7~12个月婴儿的最低需要量数值

- 婴儿的需要量制定通常利用母乳为基础，累加辅食添加碳水化合物量。
- 我国缺乏辅食中碳水化合物的数据，因此根据小婴儿AI值60g为基础制定。采用成人的代谢体重比，推算7~12月的婴儿需要为82g/d，修约为85g/d。

3 一个健康的成人，禁食一夜后，从肝(和肾)的释放葡萄糖满足代谢需要大约为2mg/kg/min，即一个70kg的个体为140mg/min，相当于每天200g碳水化合物，其中至少一半用于神经系统的基础需要。除大脑之外，其他组织也把葡萄糖作为能量源使用。也就是说，为满足脑神经系统需要，成人基础碳水化合物的最低需要量大约为100g/d。

以满足体内糖原消耗和脑组织需要为目标，1岁以上人群的碳水化合物的最低需要量为100克，变异系数20%，建议1岁以上人群碳水化合物平均需要量为120g，其中11-18岁青少年最低需要量为135克，变异系数10%，建议11~18岁青少年碳水化合物平均需要量为150g。

表 7.4.1 估计的脑中葡萄糖的消耗 *
估计的脑中葡萄糖的消耗 *

	体重 (kg)	脑重 (g)	葡萄糖的消耗	
			g/kg/d	g/d
新生儿	3.2	399	11.5	37
1岁	10	997	10.1	101
5岁	19	1266	6.8	129
青少年	50	1360	2.7	135
成人	70	1400	1.4	98

* Bolam, Kilo, 1959

碳水化合物修订要点

4 添加糖的AMDR

- 大量研究证明蔗糖和其他添加糖认为与龋齿、肥胖等有关。
- 蔗糖和其他添加糖应限制，提倡摄入营养素/能量密度比值高的食物，以保障人体能量充足和营养素的需要，改善胃肠道环境和预防龋齿的需要。
- 4y- <10 AMDR%E，即不高于50克/d

膳食碳水化合物参考摄入量和可接受范围

人群 (岁)	碳水化合物			糖	
	EAR g/d	AMDR %E	AMDR g/d	U-AMDR %E	U-AMDR g/d
0~	60g		—	—	—
0.5~	85g		—	—	—
1~	120	50~65	—	—	—
4~	120	50~65	—	10	50
7~	120	50~65	—	10	50
11~	150	50~65	—	10	50
14~	150	50~65	—	10	50
18~	120	50~65	275~360	10	50
孕妇	130	50~65	275~360	10	50
乳母	160	50~65	275~360	10	50

各产能营养素供能百分比

- 碳水化合物 50%~65%
- 脂肪 20%~30%
- 蛋白质 10%~15%
- 年龄越小, 脂肪供能占总能量的比重应当增加。



新书预告

- 2013《中国居民膳食参考摄入量》已经出版
- 简本
- 精装完整版