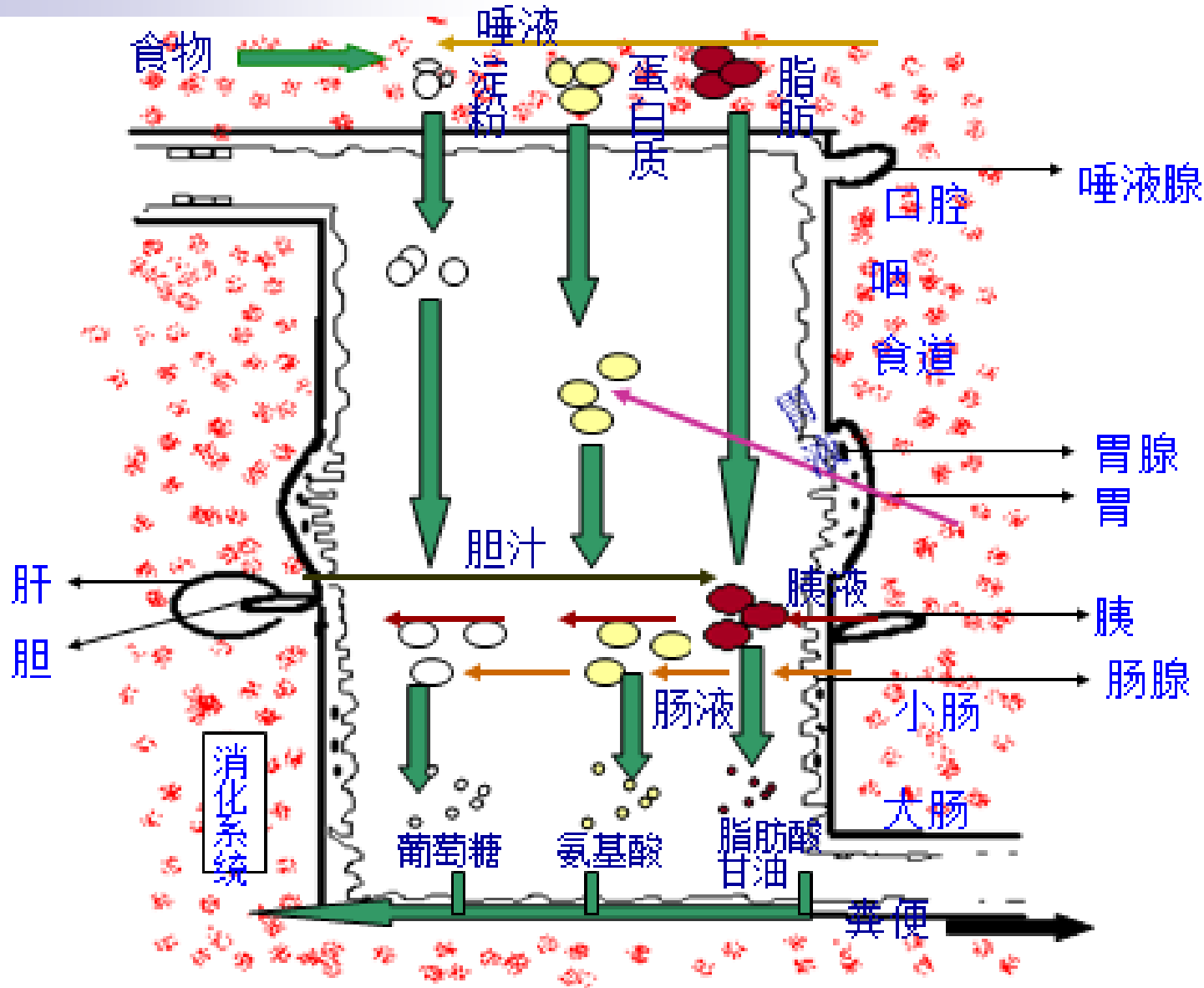


一. 食物的消化过程

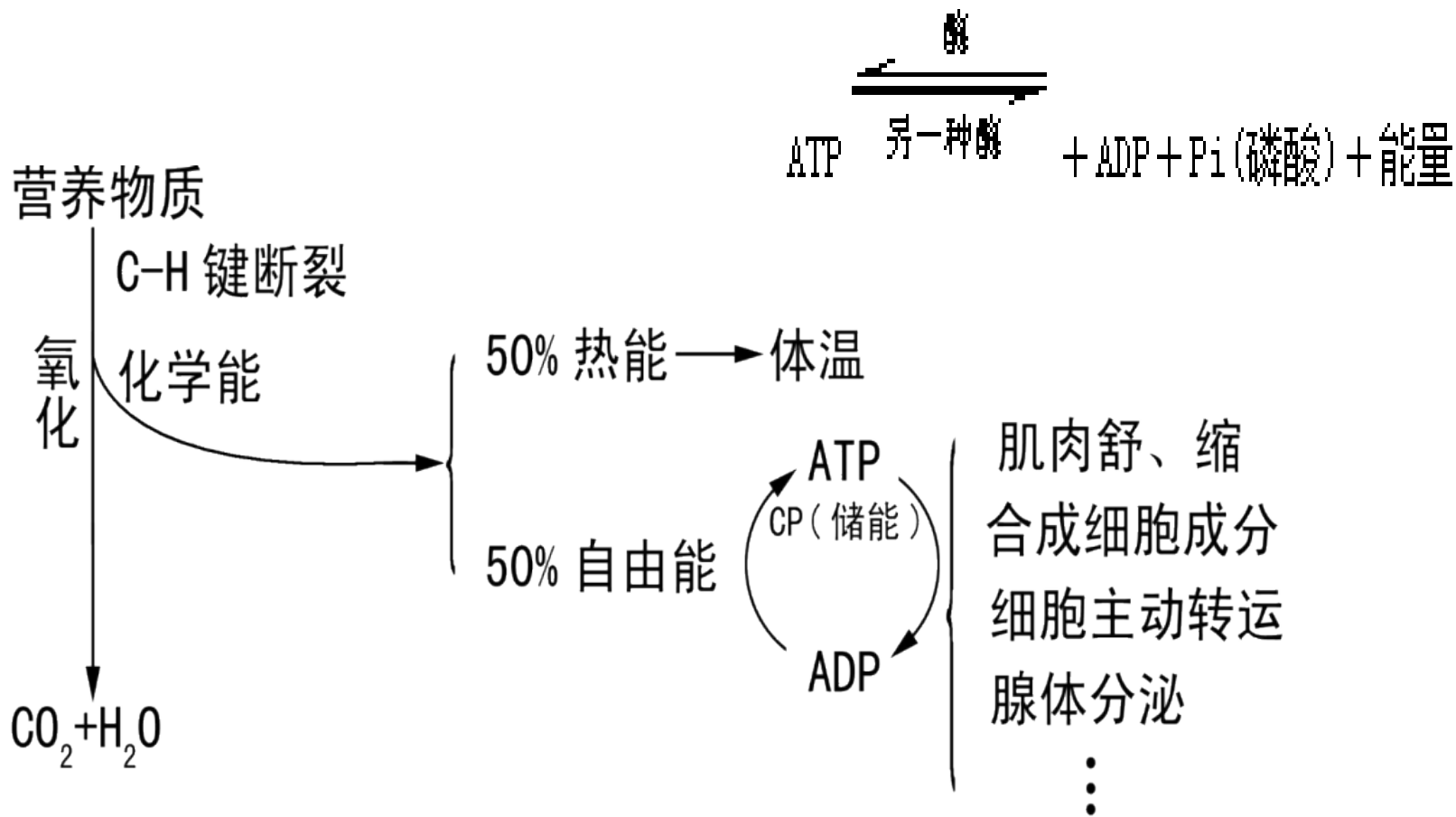


淀粉 → 葡萄糖

蛋白质 → 氨基酸

脂肪 → 甘油 脂肪酸

人体需要的能量主要来自于食物中的**碳水化合物**、**脂肪**和**蛋白质**



二.食物能量的确定

1.供能物质含量的确定

碳水化合物:

减法: 食品总质量分别减去蛋白质、脂肪、水分、灰分和膳食纤维的质量, 即是碳水化合物的量。

加法: 淀粉和糖的总和即为碳水化合物。

蛋白质: 食凯式定氮法、可通过“总氮量”乘以“氮折算系数”。

食品中各氨基酸含量的总和来确定。

脂肪: 脂肪可以通过分析单个脂肪酸来计算并以脂肪酸当量来表示(FAO,1994)。

营养学上常使用千卡 (kcal)

2.不同供能物质能量系数

n (1)阿特沃特通用系数系统1896

该套系数是通过测定蛋白质、脂肪和碳水化合物的燃烧热(即总能),再通过校正这些营养素经消化、吸收和尿液所损失的能量后得到的。该系统不考虑供能成分的食物来源,而是对每一种产能底物采用一套固定的系数。

n (2)更广泛的通用系数系统1970

更广泛的通用系数系统(a more extensive general factor system)是对阿特沃特通用系数系统的不断修订、改进和补充。

n (3)阿特沃特特异系数系统

Merrill和Watt则认为不同食物来源和特性的三大供能营养素各自的燃烧热能和消化吸收率都并非固定值。

(4)净代谢能系统

食物的代谢能(ME)经过进一步的修正)))即扣除发酵产热损失和食物的必然生热作用损失(如生成ATP代谢途径中的热能损失)之后,可以推算出食物的净代谢能(NME),。

表 1. 某些食物的阿特沃特特异能量换算系数

	蛋白质 kcal/g (kJ/g) ^a	脂肪 kcal/g (kJ/g) ^b	总碳水化合物 kcal/g (kJ/g) ^b
蛋、肉制品、乳制品			
禽蛋	4.36 (18.2)	9.02 (37.7)	3.68 (15.4)
畜肉和鱼类	4.27 (17.9)	9.02 (37.7)	*
乳及乳制品	4.27 (17.9)	8.79 (36.8)	3.87 (16.2)

表 2 食物主要供能成分的 ME 通用能量换算系数和 NME 能量换算系数的比较

	阿特沃特 ME 通用系数 kJ/g (kcal/g)	修正的 ME 通用系数 [*] kJ/g (kcal/g)	NME 系数 ^{*1} kJ/g (kcal/g)
蛋白质	17 (4.0)	17 (4.0)	13 (3.2)
脂肪	37 (9.0)	37 (9.0)	37 (9.0)
碳水化合物			
可利用 - 以单糖计	16 (3.75) ²	16 (3.75)	16 (3.8)
可利用 - 减差法, 加合法	17 (4.0)	17 (4.0)	17 (4.0)
总碳水化合物	17 (4.0)	17 (4.0)	
膳食纤维			
可发酵		11 (2.6) ^{***1}	8 (1.9)
不发酵		0 (0.0) ^{***1}	0 (0.0)
日常食物中的 ^{**}		8 (2) ^{***3}	6 (1.4)
乙醇	29 (7) [*]	29 (6.9) ⁴	26 (6.3)
总多元醇		10 (2.4) ⁵	
有机酸		13 (3) ⁶	9 (2.1)

注: * 基于通用的阿特沃特系数; ^{*} 取整的系数; ^{**} 假设传统食物中有 70% 的膳食纤维能够在大肠内发酵; ^{***} 建议值。

表3 不同物质的能值kJ/g (kcal/g)

营养素 (1g)	食物能值 (体外燃烧)	消化吸收率 (%)	生理能值 (体内氧化)
碳水化合物	17.16 (4.10)	98	16.81 (4.0)
脂肪	39.54 (9.45)	95	37.56 (9.0)
蛋白质	23.64 (5.65)	92	16.74 (4.0)

食物能值：是食物彻底燃烧时所测定的能值，即“物理燃烧值”，或称“总能值”

生理能值：即机体可利用的能值

以100 g的瘦牛肉为例：

蛋白质20.2%，脂肪2.3%，碳水化合物1.2%

通用系数系统：4千卡 × 20.2+ 9千卡 × 2.3+ 4千卡× 1.2=106.3千卡

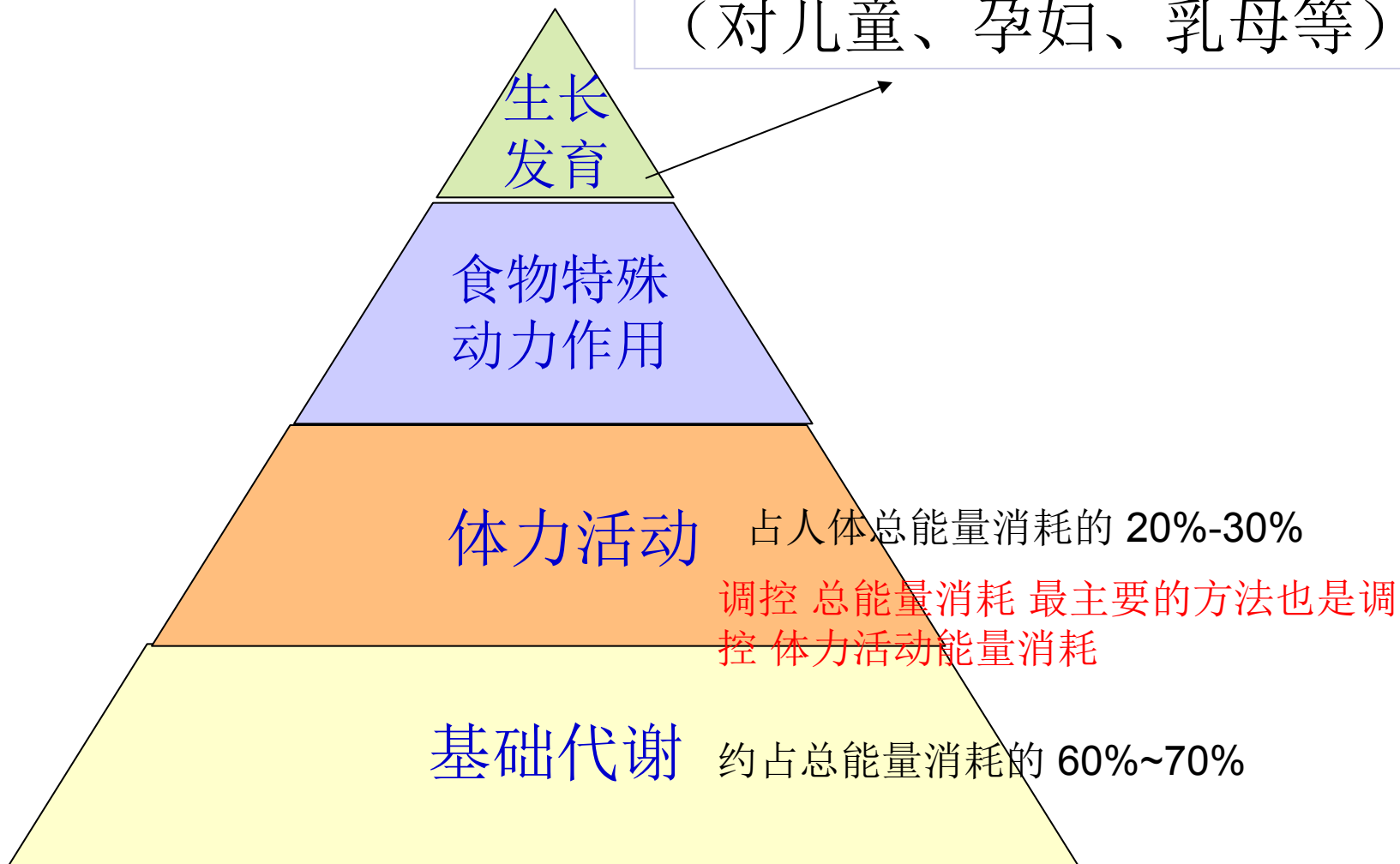
举例：一名大学生的早餐和午餐热能

餐次	饭菜名称	食物名称	重量 (g)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	碳水化合物 (g)	热能 (Kcal)
早餐	馒头	小麦标准粉	120	13.2	1.8	86.5	414.0
	牛奶	纯鲜牛奶	250	7.5	8.0	8.5	135.0
		白糖	10			9.9	39.6
	鸡蛋	鸡蛋	50	5.6	4.9	0.6	68.6
		色拉油	5		5.0		44.9
	水果	苹果	100	0.2	0.2	9.3	39.5
		小计		26.5	19.9	114.8	741.6
午餐	米饭	大米	150	11.1	1.2	115.8	519.0
	青椒肉丝	青椒	100	0.8	0.2	3.3	18.0
		猪肉	50	18.5	6.6	1.2	197.5
		色拉油	5		5.0		44.9
	番茄蛋花汤	香菇	100	0.9	0.2	3.4	18.4
		鸡蛋	50	5.6	4.9	0.6	68.6
		色拉油	5		5.0		44.9
水果	梨	150	0.5	0.1	8.2	36.0	
		小计		37.4	23.2	132.5	947.3

二、人体的能量消耗

人体能量消耗的构成？

(对儿童、孕妇、乳母等)



人体能量消耗的构成图解

1、基础代谢 (basal metabolism, BM)

- (1) **定义**：是维持人体最基本生命活动所必需的最低能量消耗。即人体在安静和恒温条件下（一般18~25°C），禁食12小时后，静卧、放松而又清醒时的能量消耗。
- (2) **测定方法**：测定空腹12~16h、睡醒静卧、环境温度18~25°C时的能量消耗。
- (3) **意义**：维持体温、心跳、呼吸、各组织器官和细胞的基本功能。
- (4) **基础代谢率（BMR）**：指单位时间内人体单位表面积（m²）或单位体重（kg）基础代谢所消耗的能量。单位：（kJ/m²·h, kJ/kg·h）
- (5) **计算基础代谢的能量消耗**：
 - ① 用体表面积进行计算（已知身高、体重、年龄、性别）
体表面积(m²)=0.00659×身高(cm)+0.0126×体重(kg)-0.1603
BM = BMR×体表面积×24h

表4 人体每小时基础代谢率

年龄 (岁)	男		女		年龄 (岁)	男		女	
	KJ/m ²	Kcal/m ²	KJ/m ²	Kcal/m ²		KJ/m ²	Kcal/m ²	KJ/m ²	Kcal/m ²
1	221.8	53.0	221.8	53.0	30	154.0	36.8	146.9	35.1
3	214.6	51.3	214.2	51.2	35	152.7	36.5	146.4	35.0
5	206.3	49.3	202.5	48.4	40	151.9	36.3	146.0	34.9
7	197.7	47.3	200.0	45.4	45	151.5	36.2	144.3	34.5
9	189.9	45.2	179.1	42.8	50	149.8	35.8	139.7	33.9
11	179.9	43.0	175.7	42.0	55	148.1	35.4	139.3	33.3
13	177.0	42.3	168.6	40.3	60	146.0	34.9	136.8	32.7
15	174.9	41.8	158.8	37.9	65	143.9	34.4	134.7	32.2
17	170.7	40.8	151.9	36.3	70	141.4	33.8	132.6	31.7
19	164.0	39.2	148.5	35.5	75	138.9	33.2	131.0	31.3
20	161.5	38.6	147.7	35.3	80	138.1	33.0	129.3	30.9
25	156.9	37.5	147.3	35.2					

例：男性，20岁，身高1.75m，体重70kg，试计算其基础代谢的能量消耗。

$$\begin{aligned}\text{体表面积}(\text{m}^2) &= 0.00659 \times 175 + 0.0126 \times 70 - 0.1603 \\ &= 1.875\end{aligned}$$

人体每小时基础代谢率查表得161.5KJ (38.6Kcal)

一日基础代谢的能量消耗 = 人体每小时基础代谢率 × 体表面积 × 24h

$$= 38.6 \times 1.875 \times 24$$

$$= 1737 \text{Kcal}$$

* 该结果应用于我国人群时应减5%：

$$1737 \times 0.95 = 1650.15 \text{ (kcal/d)}$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/716142144141010134>