

# 营养与食品卫生

Echo

## 摘要

此为简答整理，参考书本《营养与食品卫生 (第 8 版)》，题后接上书对应目录。

## 目录

<b>1 营养学基础</b>	<b>4</b>
1.1 ※ 合理膳食的概念及要求 p21	4
1.2 ※ 蛋白质功能 p25	4
1.3 评价蛋白质营养价值为什么常用表观消化率 p28	4
1.4 ※ 蛋白质营养学评价 p28-30	4
1.5 ※ 甘油三酯 (脂肪) 功能 p34-35	5
1.6 必需脂肪酸生理功能 p37-38	5
1.7 膳食脂肪的营养学评价 p42	5
1.8 ※ 碳水化合物 (包括膳食纤维) 的功能 p48-49	6
1.9 矿物质的特点 p58-59	6
1.10 人体矿物质缺乏与过量的原因 p59	6
1.11 钙的生理功能、缺乏表现、食物来源 p60-63	6
1.12 ※ 影响钙吸收的因素 p61	7
1.13 铁的生理功能、缺乏表现、食物来源 p67、70	7
1.14 ※ 影响铁吸收的因素 p68	8
1.15 锌的生理功能、食物来源 p71-72	8
1.16 维生素的共同特点 p82-83	8
1.17 维生素缺乏的原因 p83	8
1.18 维生素 A 的生理功能、缺乏表现、食物来源 p86-90	9
1.19 维生素 D 的生理功能 p91-92	9
1.20 维生素 E 的生理功能 p94-95	9
1.21 维生素 B1 的生理功能、缺乏表现、食物来源 p96-98	10
1.22 维生素 B2 的生理功能、缺乏表现、食物来源 p99-100	10
1.23 叶酸的生理功能、缺乏表现 p107-108	11
1.24 维生素 C 的生理功能 p111-112	11
<b>2 食物的活性成分</b>	<b>11</b>

2.1	※ 植物化学物的作用 <i>p115</i> . . . . .	11
<b>3</b>	<b>各类食物的营养价值</b>	<b>12</b>
3.1	食物营养价值的定义、评价及其意义 <i>p140-142</i> . . . . .	12
3.2	※ 营养质量指数 <i>p141</i> . . . . .	12
3.3	谷类食品的营养特点 <i>p143</i> . . . . .	13
3.4	大豆的营养特点 <i>p145</i> . . . . .	13
<b>4</b>	<b>特殊人群的营养</b>	<b>13</b>
4.1	妊娠期营养对母体和胎儿的影响 <i>p173-174</i> . . . . .	13
4.2	妊娠期合理膳食原则 <i>p174</i> . . . . .	14
4.3	※ 哺乳对母亲健康的影响 <i>p176</i> . . . . .	14
4.4	※ 乳母合理的膳食原则 <i>p178</i> . . . . .	14
4.5	※ 母乳喂养的优点 <i>p183</i> . . . . .	14
4.6	婴儿添加辅食的目的、原则和顺序 <i>p184</i> . . . . .	15
4.7	※ 老年人的合理膳食规则 <i>p190</i> . . . . .	15
<b>5</b>	<b>公共营养</b>	<b>15</b>
5.1	膳食结构的类型和特点 <i>p210</i> . . . . .	15
5.2	※ 我国膳食结构特点 <i>p211</i> . . . . .	16
5.3	※ 中国居民膳食指南 & 宝塔 <i>p212-213</i> . . . . .	16
5.4	※ 营养调查的目的和内容 <i>p214</i> . . . . .	16
<b>6</b>	<b>临床营养</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>营养相关疾病</b>	<b>17</b>
7.1	※ 肥胖的营养防治 <i>p246-247</i> . . . . .	17
7.2	※ 糖尿病的营养防治 <i>p251</i> . . . . .	17
7.3	※ 动脉粥样硬化营养防治原则、措施 <i>p259-260</i> . . . . .	18
7.4	※ 高血压的营养防治 <i>p263-264</i> . . . . .	18
<b>8</b>	<b>分子营养学与营养流行病学</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>食品污染及预防</b>	<b>19</b>
9.1	※ 评价食品卫生质量的细菌污染指标和食品卫生学意义 <i>p304</i> . . . . .	19
9.2	※ 论述 AF 对食品的毒性及通常采取的预防措施 <i>p309-310</i> . . . . .	19
9.3	※ 食品腐败变质的原因和条件 <i>p313-314</i> . . . . .	20
9.4	食品腐败变质的鉴定指标 <i>p315</i> . . . . .	21
9.5	防止食品腐败变质的措施 <i>p317</i> . . . . .	21
9.6	※ 食品中农药和兽药残留来源和影响因素 <i>p319-320</i> . . . . .	22
9.7	控制农药残留量的措施 <i>p320</i> . . . . .	22
9.8	预防有毒金属污染的措施 <i>p327</i> . . . . .	22
9.9	※ N-亚硝基化合物的种类、来源、致癌特点和预防措施 <i>p332-333、335</i> . . . . .	23
9.10	多环芳烃的来源和预防措施 <i>p336-337</i> . . . . .	23

9.11 杂环胺形成的影响因素、预防措施 <i>p338-340</i> . . . . .	24
<b>10 食品添加剂及其管理</b>	<b>24</b>
10.1 食品添加剂施用的基本要求 <i>p363</i> . . . . .	24
10.2 食品添加剂使用原则 / 哪些情况可以使用 <i>p363</i> . . . . .	25
<b>11 各类食品卫生及其管理</b>	<b>25</b>
11.1 粮豆的主要卫生问题及处理办法 <i>p379-381</i> . . . . .	25
11.2 肉腐败变质的过程 <i>p384</i> . . . . .	25
11.3 ※ 油脂酸败的原因、评价指标及预防措施 <i>p398-399</i> . . . . .	26
11.4 胖听及其种类 <i>p403-404</i> . . . . .	26
11.5 ※ 蒸馏酒和配制酒存在的卫生问题 <i>p405-406</i> . . . . .	26
<b>12 食源性疾病及其预防</b>	<b>27</b>
12.1 食源性疾病发生的三要素 <i>p426</i> . . . . .	27
12.2 ※ 食物中毒发病特点 <i>p436</i> . . . . .	27
12.3 食物中毒流行病学特点 <i>p436-437</i> . . . . .	27
12.4 细菌性食物中毒的原因 <i>p437-438</i> . . . . .	27
12.5 ※ 微生物生长条件、细菌性食物中毒的预防措施和处理原则 <i>p302、439</i> . . . . .	27
12.6 食物中毒的报告制度和内容 <i>p472-473</i> . . . . .	28
12.7 食物中毒处理原则 <i>p473</i> . . . . .	28
12.8 食物中毒的调查处理 <i>p474-475</i> . . . . .	28
<b>13 食品安全性风险及其控制</b>	<b>29</b>
<b>14 食品安全监督管理</b>	<b>29</b>

## 1 营养学基础

### 1.1 ※ 合理膳食的概念及要求 p21

指能满足合理营养要求的膳食，从食物中摄入的能量和营养素在一个动态过程中，能提供机体一个合适的量，避免出现某些营养素的缺乏或过多而引起的机体对营养素需要和利用的不平衡

1. 食物种类齐全、数量充足、比例合适
2. 保证食物安全
3. 科学的烹调加工
4. 合理的进餐制度和良好的饮食习惯
5. 遵循《中国居民膳食指南》的原则

### 1.2 ※ 蛋白质功能 p25

1. 人体组织的构成成分：占体重 16%-18%，参与构成人体任何的组织和器官；
2. 构成体内各种重要生理活性物质：酶、激素、抗体、载体（细胞膜、血液中）、多种介质（渗透压）、凝血因子、免疫因子等，调节各种生理功能；
3. 供给能量：1g → 16.7KJ(4kcal)；
4. 活性肽：免疫调节、促进矿物质吸收、降压、抗自由基（如 GSH）。

### 1.3 评价蛋白质营养价值为什么常用表观消化率 p28

1. 蛋白质表观消化率：主要反映蛋白质在机体内消化酶的作用下被分解的程度；
2. 由于表观消化率值比真消化率低，对蛋白质消化吸收做了较低估计，具有较大安全性；
3. 测定方法简便易行。

### 1.4 ※ 蛋白质营养学评价 p28-30

1. 蛋白质含量：蛋白质含量是食物蛋白质营养价值的基础。一般使用凯式定氮法测定食物中的氮含量，再乘以由氮转换为蛋白质的换算系数（6.25），就可以得到食物蛋白质的含量。
2. 蛋白质的消化率：蛋白质的消化率，不仅反映了蛋白质在消化道内被分解的程度，同时还反映消化后的氨基酸和肽被吸收的程度。

(1) 蛋白质真消化率 (%) =  $\frac{[\text{食物氮} - (\text{粪氮} - \text{粪代谢氮})]}{\text{食物氮}} \times 100\%$

(2) 蛋白质表观消化率 (%) =  $\frac{(\text{食物氮} - \text{粪氮})}{\text{食物氮}} \times 100\%$

3. 蛋白质利用率：衡量蛋白质利用率的指标有很多，各指标分别从不同角度反映蛋白质被利用的程度。

(1) 生物价 (BV)：蛋白质生物价是反映食物蛋白质消化吸收后被机体利用程度的指标；

- (2) 蛋白质净利用率 (NPU): 蛋白质净利用率是反映食物中蛋白质被利用程度; 蛋白质净利用率 = 消化率 \* 生物价 = 储留氮 / 食物氮 \* 100%;
- (3) 蛋白质功效比值 (PER): 蛋白质功效比值是用处于生长阶段中的幼年生物 (一般刚断奶的雄性大白鼠), 在实验期内其体重增加和摄入蛋白质的量的比值来反映蛋白质营养价值的指标;
- (4) 氨基酸评分 (AAS): 用被测食物蛋白质的必须氨基酸模式和理想的模式进行比较, 因此是反映蛋白质构成和利用的关系 (不考虑消化率)。

评分步骤: 计算蛋白质中每种必需氨基酸的评分 + 找出最低 (第一限制氨基酸)

氨基酸评分 = 被测蛋白质中每克氮 (或蛋白质) 中氨基酸量 (mg) / 理想模式或参考蛋白质中每克氮 (或蛋白质) 中氨基酸量 (mg)。

经消化率修正的氨基酸评分 (PDCAAS) = 氨基酸评分 \* 真消化率

### 1.5 ※ 甘油三酯 (脂肪) 功能 p34-35

- 体内脂肪生理功能: 主要分布于腹腔、皮下和肌肉纤维。
  - 1. 储存和提供能量:  $1g \rightarrow 39.7KJ(9.46kcal)$ , 除脑、神经细胞和血细胞;
  - 2. 保温及润滑作用;
  - 3. 促进碳水化合物代谢, 节约蛋白质;
  - 4. 机体重要组成部分: 细胞膜;
  - 5. 脂肪组织内分泌功能: 参与机体代谢、免疫、生长发育 (IL-6、IL-8、TNF-)
- 食物中: 除了给人体功能、体内脂肪的合成材料外。
  - 1. 增加饱腹感;
  - 2. 改善食品的感官性状;
  - 3. 提供脂溶性维生素: VitA、VitD、VitK, 可促进其吸收。

### 1.6 必需脂肪酸生理功能 p37-38

必需脂肪酸是指人体生理必需、自身又不能合成、必须通过食物供给的脂肪酸。

- 1. 是磷脂的重要组成部分;
- 2. 是前列腺素合成的前体;
- 3. 与胆固醇的代谢有关: 亚油酸 + 胆固醇  $\rightarrow$  亚油酸胆固醇酯  $\rightarrow$  促进胆固醇转运代谢。

### 1.7 膳食脂肪的营养学评价 p42

- 1. 脂肪的消化率: 熔点高于  $50^{\circ}C$  的
- 2. 必需脂肪酸的含量
- 3. 提供的各种脂肪酸的比例

4. 脂溶性维生素含量
5. 特殊生理功能的脂肪酸含量 (如 DHA、EPA、花生四烯酸等)

## 1.8 ※ 碳水化合物 (包括膳食纤维) 的功能 *p48-49*

1. 贮存和提供能量: 5% 以上的能量,  $1\text{g} \rightarrow 16.7\text{KJ}(4\text{kcal})$ , 功能快速, 神经系统、心肌、肌肉活动时的主要能源物质;
2. 构成组织结构及生理活性物质;
3. 血糖体调节作用;
4. 节约蛋白质作用和抗生酮作用: 蛋白质的糖异生; 脂肪氧化分解成酮体;
5. 膳食纤维促进肠道健康的作用: 增加饱腹感; 促进排便; 降低血糖和胆固醇; 改变肠道菌群; 预防肠癌;
6. 免疫调节, 抗肿瘤。

## 1.9 矿物质的特点 *p58-59*

1. 不能在体内合成。每天均有一定量矿物质元素经各种途径排出体外, 必须每日通过膳食补充;
2. 是唯一可以通过自然水获得的营养素;
3. 在体内分布不均匀;
4. 矿物质之间存在拮抗与协同作用;
5. 某些矿物质在体内的生理剂量和中毒剂量范围较窄, 摄入过多易产生毒性作用。

## 1.10 人体矿物质缺乏与过量的原因 *p59*

1. 地球环境因素: 地壳中矿物质元素分布不平衡;
2. 食物成分及加工元素:
  - (1) 天然存在的矿物质拮抗物, 如菠菜中含有较多草酸盐可与钙或铁结合形成难溶的螯合物而影响吸收;
  - (2) 食物加工过程可造成矿物质损失, 如粮谷表层富含的矿物质常因碾磨过于精细而丢失; 蔬菜浸泡于水或蔬菜煮后把水倒掉可损失大量矿物质;
  - (3) 食品加工过程污染食品。
3. 人体自身因素: 摄入不足, 消耗增加; 生理需求增加。

## 1.11 钙的生理功能、缺乏表现、食物来源 *p60-63*

### • 生理功能:

1. 构成骨骼和牙齿
2. 维持肌肉神经的活动
3. 促进体内酶的活性

4. 血液凝固
5. 促进细胞信息传递
6. 维持细胞膜稳定性
7. 参与激素分泌、维持体液酸碱平衡及调理细胞的正常功能

• 缺乏表现:

1. 生长发育迟缓, 骨软化、骨骼变形, 严重缺乏者可导致佝偻病, 出现“O”形或“X”形腿、肋骨串珠、鸡胸等症状;
2. 钙摄入不足者易患龋齿, 影响牙质量;
3. 中老年人随年龄增加, 骨骼逐渐脱钙, 尤其是绝经妇女因雌激素分泌减少, 钙丢失加快, 易引起骨质疏松症。

• 食物来源: 奶及奶制品 (含量、吸收均高)、虾类、海带、豆类、菠菜 (含量高、吸收低)

### 1.12 ※ 影响钙吸收的因素 p61

1. 机体因素: 钙的吸收率受年龄的影响, 随着年龄增长吸收率降低; 在特殊生理期钙的主动和被动吸收均增加, 如在孕期和哺乳期钙的吸收率达到 30%-60%。
2. 膳食因素:
  - (1) 影响吸收: 草酸、植酸、磷酸、膳食纤维的糖醛酸残基、未被消化的脂肪酸
  - (2) 促进吸收: VitD、乳糖、氨基酸 (赖氨酸、色氨酸、组氨酸、精氨酸、亮氨酸)
3. 其他因素:
  - (1) 碱性药物抑制: 苏打、黄连素
  - (2) 酸性药物促进: 青霉素、氯霉素、新霉素

### 1.13 铁的生理功能、缺乏表现、食物来源 p67、70

• 生理功能:

1. 参与体内氧的运输和组织的呼吸过程
2. 维持正常的造血功能
3. 参与其他重要功能: 维持正常的免疫功能; 脂类在血液中转运以及药物在肝脏解毒; 抗脂质过氧化。

• 缺乏表现:

缺铁性贫血

1. 铁减少期 (IDS): 储存铁减少, 血清蛋白浓度下降, 无临床症状
2. 红细胞生成缺铁期 (IDE): 血清蛋白下降, 血清铁降低, 铁结合力上升
3. 缺铁性贫血期 (IDA): 血红蛋白和红细胞容积比下降

- 食物来源:

动物性食物含有丰富且易吸收的血红素铁 (肝脏等), 蔬菜和牛奶及奶制品含铁量不高且生物利用率低。

### 1.14 ※ 影响铁吸收的因素 p68

#### 1. 机体因素: 机体的营养状况、生理与病理改变都可影响铁的吸收

- (1) 月经过多、钩虫感染、痢疾、血吸虫病促进机体增加铁的吸收;
- (2) 胃肠道 pH 影响铁的吸收;
- (3) 过多服用抗酸药物时, 抑制铁的释放。

#### 2. 膳食因素:

- (1) 血红素铁的生物利用度高, 膳食成分的作用主要影响非血红素铁的吸收;
- (2) 促进吸收: 蛋白质、氨基酸 (组、赖、胱、蛋、酪 AA)、维生素 (C、A、叶酸、B12、B2)、有机酸 (柠檬酸、乳酸、丙酮酸、琥珀酸、酒石酸)
- (3) 抑制吸收: 金属及络合剂 (铅、铬、锰、EDTA)、非营养成分 (植酸、丹宁、多酚)

#### 3. 其他: 肠道微生物的某些成分可抑制铁的吸收。

### 1.15 锌的生理功能、食物来源 p71-72

1. 金属酶的组成成分或酶的激活剂
2. 促进生长发育
3. 促进机体免疫功能
4. 维持细胞膜结构
5. 其他: 促进食欲, 促进 VitA 代谢及生理作用, 维护皮肤健康等

### 1.16 维生素的共同特点 p82-83

1. 以其基本形式或以能被机体利用的前提形式存在于天然食物中。
2. 在机体不能合成。
3. 不能大量储存于机体组织中, 必须由食物提供。
4. 少部分的维生素, 如烟酸、VitD 可由机体合成, VitK、生物素可由肠道细菌合成, 但不能满足机体需要。

### 1.17 维生素缺乏的原因 p83

1. 摄入不足: 食物短缺, 食物运输、加工、烹调、储藏不当;



2. 吸收利用率低：老人胃肠道功能低，肝、胆疾病病人由于胆汁减少会影响脂溶性维生素的吸收；
3. 维生素需要量相对增高：妊娠和哺乳期妇女、生长发育期儿童、特殊生活及工作环境的人群、疾病恢复期的病人。

### 1.18 维生素 A 的生理功能、缺乏表现、食物来源 p86-90

#### • 生理功能：

1. 是构成视觉细胞内感光物质的成分。人视网膜杆状细胞内含有感光物质视紫红质，对暗视觉十分重要；
2. 细胞生长与分化：视黄酸受体/类视黄醇 X 受体是核受体家族的重要成员，参与多种基因表达；
3. 维护上皮组织细胞健康；
4. 免疫功能：增强巨噬细胞和自然杀伤细胞的活力以及改变淋巴细胞的生长与分化有关；
5. 抗氧化作用：类胡萝卜素能捕捉自由基，猝灭单线态氧；
6. 抑制肿瘤生长：与其调节细胞分化、增值、凋亡有关以及氧化功能有关。

#### • 缺乏表现：

婴幼儿和儿童发生率远高于成人

1. 夜盲症：暗适应能力下降 (最早出现)；
2. 干眼病：维生素 A 缺乏最明显的症状。结膜、角膜上皮组织变性，泪腺受损分泌减少，结膜出现皱纹，失去正常光泽。患者常感眼睛干燥、怕光、流泪，发炎、疼痛。
3. 皮肤干燥、增生、角化：毛囊角化过度，毛囊丘疹与毛发脱落；
4. 免疫功能下降，易感染，生长发育迟缓。

- 食物来源：良好来源：动物肝脏、鱼肝油、鱼卵、全奶、奶油、禽蛋等。

### 1.19 维生素 D 的生理功能 p91-92

1. 促进小肠对钙吸收的转运；
2. 促进肾小管对钙、磷的重吸收；
3. 对骨细胞呈现多种作用；
4. 通过维生素 D 内分泌系统调节血钙平衡；
5. 参与机体多种机能的调节：与多种疾病有关 (肿瘤、糖尿病、心血管疾病)。

### 1.20 维生素 E 的生理功能 p94-95

1. 抗氧化作用：清除氧自由基；
2. 预防衰老：减少细胞中脂褐质的形成、改善皮肤弹性、提高免疫力；
3. 与动物的生殖功能和精子的生成有关：临床上用以治疗先兆流产和习惯性流产；
4. 调节血小板粘附力和聚集作用：抑制磷脂酶 A2，减少血栓素 A2 的释放，从而抑制血小板聚集；
5. 其他：降低血胆固醇、抑制肿瘤生长。

### 1.21 维生素 B1 的生理功能、缺乏表现、食物来源 *p96-98*

- 生理功能:

1. 辅酶功能: TPP 是维生素 B1 的主要活性形式, 在体内的能量代谢中具有重要作用, 参与两个重要的反应:  $\alpha$ -酮酸的氧化脱羧反应和磷酸戊糖途径的转酮醇反应。
2. 非辅酶功能: 在神经组织中, 维生素 B1 缺乏时, 乙酰辅酶 A 生成减少, 影响乙酰胆碱的合成, 临床上可作为辅助消化药使用。

- 缺乏表现:

脚气病, 主要损害神经血管系统, 多发生在以精细的米面为主食的人群。

- 食物来源:

1. 含量丰富的食物有: 谷类、豆类、干果类; 动物内脏 (肝、心、肾)、瘦肉、禽蛋中含量也较多;
2. 过分淘米或烹调中加碱可导致维生素 B1 大量缺失。

### 1.22 维生素 B2 的生理功能、缺乏表现、食物来源 *p99-100*

- 生理功能:

1. 参与体内生物氧化与能量代谢: 以 FMN 和 FAD 的辅酶形式;
2. 参与烟酸和维生素 B6 的代谢: FAD 和 FMN 分别作为辅酶参与色氨酸转变为烟酸和维生素 B6 转变为磷酸吡哆醛的反应;
3. 其他生理功能:
  - (1) FAD 作为谷胱甘肽还原酶的辅酶, 参与体内抗氧化防御系统;
  - (2) FAD 与细胞色素 P450 结合, 参与药物代谢;
  - (3) 提高机体对环境的适应能力。

- 缺乏表现:

1. 口腔-生殖系统综合征:
  - (1) 口腔炎: 口角炎、唇炎、舌炎、地图舌;
  - (2) 眼部症状: 睑缘炎、角膜毛细血管增生和羞明等;
  - (3) 皮炎: 脂溢性皮炎;
  - (4) 生殖器炎症: 阴囊炎或阴道炎等。
2. 儿童生长迟缓, 轻中度缺铁性贫血。
3. 妇女妊娠期缺乏可导致胎儿骨骼畸形。

- 食物来源:

1. 动物性食品较植物性食品高。动物肝脏、肾脏、心脏、乳汁及蛋类含量尤为丰富;
2. 植物性食品以绿色蔬菜、豆类含量较高, 而谷类含量较少。

### 1.23 叶酸的生理功能、缺乏表现 *p107-108*

- 生理功能:

只有四氢叶酸具有生理功能: 作为一碳单位的载体参与代谢。

1. 携带”一碳基团”参与嘌呤和嘧啶核苷酸的合成;
2. 催化二碳氨基酸与三碳氨基酸相互转化;
3. 在某些甲基化反应中起重要作用。

- 缺乏表现:

1. 巨幼红细胞贫血;
2. 对胎儿和孕妇的影响: 孕妇早期叶酸缺乏可引起胎儿神经管畸形;
3. 高同型半胱氨酸血症;
4. 叶酸与某些癌症: 结肠癌、前列腺癌、宫颈癌等与叶酸缺乏有关。

### 1.24 维生素 C 的生理功能 *p111-112*

1. 抗氧化作用: 直接与氧化剂作用、还原氧化型谷胱甘肽;
2. 作为羟化过程底物和酶的辅助因子: 影响胶原蛋白的合成;
3. 改善铁、钙和叶酸的利用: 促进铁、钙的吸收、还原叶酸为四氢叶酸;
4. 促进类固醇的代谢: 降低胆固醇, 防止动脉粥样硬化;
5. 清除自由基: 发挥抗衰老作用;
6. 参与合成神经递质: 去甲肾上腺素、5-羟色胺;
7. 其他: 增加人体抵抗力, 缓解毒性。

---

## 2 食物的活性成分

### 2.1 ※ 植物化学物的作用 *p115*

1. 抗癌作用: 十字花科植物提取的芥子油苷、酚酸、大豆中存在的金雀异黄素;
2. 抗氧化作用: 多酚类含量和自由基清除能力都是最高的;
3. 免疫调节作用: 类胡萝卜素; 部分黄酮类巨幼免疫抑制作用;
4. 抗微生物作用: 有机硫化物抗微生物; 芥子油苷代谢物具有抗微生物活性;

5. 降胆固醇作用：多酚、皂苷、植物固醇、有机硫化物和生育三烯酚为代表；
  6. 其他：调节血压、血糖、血小板和血凝以及抑制炎症等作用；叶黄素维持视网膜黄斑功能，植酸有较强的金属离子螯合能力。
- 

### 3 各类食物的营养价值

#### 3.1 食物营养价值的定义、评价及其意义 *p140-142*

- **定义**：是指某种食物所含营养素和能量满足人体营养需要的程度。
- **评价**：
  1. 营养素的种类及含量；
  2. 营养素的质量；
  3. 营养素在加工烹调过程中的变化；
  4. 食物抗氧化能力；
  5. 食物血糖生成指数；
  6. 食物中的抗营养因子。
- **意义**：
  1. 全面了解各种食物的天然组成成分，为改造或开发新食品提供依据，充分利用食物资源；
  2. 了解在食物加工过程中食物营养素的变化与损失，采取相应的有效措施，最大限度保存食物中的营养素；
  3. 指导人们科学选购食物及合理配制平衡膳食，以达到促进健康、增强体质、延年益寿及预防疾病的目的。

#### 3.2 ※ 营养质量指数 *p141*

是指某食物中营养素能满足人体营养素需要的程度 (营养素密度) 与该食物能满足人体能量需要的程度 (能量密度) 的比值

- **公式**：
$$IQN = \frac{\text{某营养素密度}}{\text{能量密度}} = \frac{(\text{某营养素含量} / \text{该营养素参考摄入量})}{(\text{所产生的能量} / \text{能量参考摄入量})}$$
- **意义**：
  1.  $IQN=1$ ，表示事物的该营养素与能量含量达到平衡；
  2.  $IQN>1$ ，该营养素供给量高于能量的供给量，营养价值高；
  3.  $IQN<1$ ，该营养素供给量少于能量供给量，营养价值低，长期食用会发生营养素不足或能量过剩。

### 3.3 谷类食品的营养特点 *p143*

1. 蛋白质含量 7.5%-15%，营养价值低于动物性食物；
2. 碳水化合物是主要成分，淀粉占 70%-80%；谷皮中含丰富的膳食纤维，全谷类食物是膳食纤维的重要来源；
3. 脂肪：含量为 1%-4%，但燕麦为 7%，主要集中于糊粉层和胚芽；
4. 矿物质含量为 0.5%-3%，主要是磷和钙，存在于谷皮和糊粉层中，多以植酸盐的形式存在；
5. 维生素主要存在于糊粉层和胚芽中，是 B 族维生素主要来源；
6. 含有多种植物化学物，主要存在于谷皮部位，在一些杂粮中较高。

### 3.4 大豆的营养特点 *p145*

1. 大豆蛋白质含量高达 35%-40%，属优质蛋白；
2. 脂肪含量为 15%-20%，以不饱和脂肪酸居多；
3. 含碳水化合物 25%-30%，一半为人体不能吸收的寡糖，如苏子糖、棉子糖；
4. 存在众多特殊成分，可分为植物化学物和抗营养因子；
5. 大豆低聚糖仅被肠道益生菌所利用，具有维持肠道微生态平衡、提高免疫力、降血脂、降血压等作用；
6. 所含有大豆异黄酮、大豆皂苷、大豆甾醇、大豆软磷脂等对人体营养相关慢性疾病具有一定预防作用。

---

## 4 特殊人群的营养

### 4.1 妊娠期营养对母体和胎儿的影响 *p173-174*

- 妊娠期营养不良对母体的影响：
  1. 营养性贫血：包括缺铁性贫血和缺乏叶酸、维生素 B12 引起的巨幼红细胞贫血；
  2. 骨质软化症：缺乏维生素 D 影响钙吸收，为满足胎儿生长发育，动用母体骨骼钙；
  3. 营养不良性水肿：妊娠期蛋白质严重摄入不足可致营养不良性水肿，维生素 B1 严重缺乏者亦可引起水肿；
  4. 妊娠合并症：贫血、低蛋白血症、缺钙以及 BMI>24 均是妊娠高血压综合征的易患因素。
- 妊娠期营养不良对胎儿的影响：
  1. 胎儿生长发育迟缓；
  2. 先天性畸形；
  3. 脑发育受损；
  4. 低出生体重：出生体重低于 2500g，与成年时慢性病发生有关；
  5. 巨大儿：体重大于 4000g，对于成年期糖尿病等慢性病有影响。

## 4.2 妊娠期合理膳食原则 *p174*

1. 补充叶酸，常吃含铁丰富的食物，选用碘盐；
2. 孕吐严重者，可少量多餐，保证摄入含必要量碳水化合物的食物；
3. 妊娠中、晚期适量增加奶、鱼、禽、蛋、瘦肉的摄入；
4. 适量身体活动，维持妊娠期适宜增重；
5. 禁烟酒，愉快孕育新生命，积极准备母乳喂养。

## 4.3 ※ 哺乳对母亲健康的影响 *p176*

### • 近期影响：

1. 促进产后子宫恢复；
2. 哺乳可疑促进母体乳房中乳汁的排空，避免发生乳房肿胀和乳腺炎；
3. 延长恢复排卵的时间间隔。

### • 远期影响：

1. 哺乳与肥胖的关系：促使孕期所储存的脂肪被消耗，有利于乳母体重尽快复原，预防产后肥胖；
2. 哺乳与骨质疏松症的关系：重新构建乳母钙储存，对于降低乳母患骨质疏松症的危险性具有潜在意义；
3. 哺乳与乳腺癌的关系：哺乳可降低乳母以后发生乳腺癌和卵巢癌的危险性。

## 4.4 ※ 乳母合理的膳食原则 *p178*

1. 食物品类多样，摄入的食物数量也要相应增加；
2. 供给充足的优质蛋白质，应保证 1/3 以上是来源于动物性食物的优质蛋白质；
3. 多食含钙丰富的食品；
4. 增加新鲜蔬菜、水果的摄入；
5. 少食盐、腌制品和刺激性强的食物；
6. 注意烹饪方式，多应用炖、煮、炒，少用油煎、油炸。

## 4.5 ※ 母乳喂养的优点 *p183*

1. 营养成分最适宜婴儿需要，消化吸收利用率高；
2. 含有大量免疫物质；
3. 不容易发生过敏；
4. 经济、方便、卫生；
5. 促进产后恢复、增进母婴感情。

#### 4.6 婴儿添加辅食的目的、原则和顺序 *p184*

- 目的:

1. 补充营养素的不足, 满足婴儿生长发育日益增长的需求量;
2. 锻炼胃肠道消化吸收能力;
3. 锻炼婴儿咀嚼固体食物的能力。

- 原则:

1. 由少到多, 由细到粗, 由稀到稠, 次数和数量逐渐增加, 待适应数日 (一般为 1 周) 后再增加新的品种, 使婴儿有一个适应的过程;
2. 应在婴儿健康、消化功能正常时添加辅助食品;
3. 保持原味, 不加盐、糖以及刺激性调味品。

- 顺序: 先单一食物后混合食物, 先液体后泥糊状, 再固体; 先强化铁的米粉、蛋黄、果泥、菜泥, 后鱼泥、肉泥等。

#### 4.7 ※ 老年人的合理膳食规则 *p190*

1. 摄入充足食物, 合理安排平衡膳食;
2. 烹饪采用炖、煮、蒸、烩、焖、烧等方法;
3. 保证获得足够的优质蛋白质;
4. 保证充足的新鲜蔬菜和水果摄入;
5. 少食多餐。

---

## 5 公共营养

### 5.1 膳食结构的类型和特点 *p210*

1. 动植物食物平衡的膳食结构: 以日本为代表。能量平衡, 供能比合理, 植物营养素充足均衡。
2. 植物性食物为主的膳食结构: 以多数发展中国家为代表, 如印度。动物性蛋白占蛋白质 10%-20%, 植物性食物提供能量近 90%。来自动物性食物营养素摄入不足, 易出现蛋白质-能量营养不良, 但慢性病的发病率较低。
3. 动物性食物为主的膳食结构: 以多数欧美发达国家为代表。高能量、高脂肪、高蛋白、低膳食纤维、营养过剩。
4. 地中海膳食结构: 以意大利、希腊为代表。饱和脂肪酸摄入量较低, 不饱和脂肪酸摄入量高, 膳食富含大量碳水化合物, 蔬菜水果摄入量较高, 心血管疾病、二型糖尿病发生率低。

## 5.2 ※ 我国膳食结构特点 *p211*

1. 当前我国居民存在 3 种膳食结构，即贫困和偏远地区居民保持了东方膳食结构，经济发达地区（大城市）居民已经是西方经济发达国家膳食结构，其他地区居民则从原来的东方膳食结构向西方经济发达国家膳食结构过度。
2. 尽管我国居民营养缺乏和营养过剩并存，但是目前更关注的是营养过剩引起的肥胖、心脑血管病、糖尿病、癌症等慢性病迅速增加。

## 5.3 ※ 中国居民膳食指南 & 宝塔 *p212-213*

### • 中国居民膳食指南：

1. 食物多样，谷类为主；
2. 吃动平衡，健康体重；
3. 多吃蔬果、奶类、大豆；
4. 适量吃鱼、禽、蛋、瘦肉；
5. 少盐少油，控糖限酒；
6. 杜绝浪费，兴新食尚。

### • 中国居民平衡膳食宝塔（2016）：

1. 第一层为谷薯类食物，成人每人每天应摄入谷、薯、杂豆类食物 250-400g，其中全谷物（包括杂豆类）50-150g，新鲜薯类 50-100g；
2. 第二层为蔬菜水果，每人每天应摄入蔬菜 300-500g，水果 200-350g，深色蔬菜占总体蔬菜摄入量的 1/2 以上；
3. 第三层为鱼、禽、肉、蛋等动物性食物，应每天摄入 120-200g，其中畜禽肉 40-75g、水产品 40-75g、鸡蛋 1 个（50g 左右）；
4. 第四层为乳类、大豆和坚果，每天应摄入量相当于鲜奶 300g 的乳类及乳制品，大豆和坚果制品摄入量为 25-35g，其中坚果每周 70g 左右；
5. 第五层为烹调用油和盐，每天烹调油不超过 25-30g，食盐摄入量不超过 6g。

## 5.4 ※ 营养调查的目的和内容 *p214*

### • 目的：

1. 了解不同地区、年龄、性别人群的能量和营养素摄入情况；
2. 了解与营养素摄入不足、过剩有关营养问题的分布和严重程度；
3. 分析营养相关疾病的病因、影响因素；
4. 监测膳食结构变迁及其发展趋势；
5. 提供居民营养与健康状况数据；
6. 为国家或地区制定干预策略和政策提供信息。

### • 内容：



1. 膳食调查;
2. 人体测量;
3. 人体营养水平的生化检验;
4. 营养相关疾病临床特征及症状检查。

---

## 6 临床营养

---

## 7 营养相关疾病

### 7.1 ※ 肥胖的营养防治 *p246-247*

1. 控制总能量的摄入;
2. 调整膳食模式和营养素的摄入:
  - (1) 调整宏量营养素的构成比和来源: 高蛋白 (供能比 20%-25%, 多摄入优质蛋白)、低脂肪 (供能比 20%-30%)、低碳水化合物 (供能比 45%-50%);
  - (2) 保证维生素和矿物质的供应;
  - (3) 增加膳食纤维的摄入;
  - (4) 补充某些植物化学物;
  - (5) 三餐合理分配及烹调。
3. 增加体力活动: 减少久坐、增加运动量。

### 7.2 ※ 糖尿病的营养防治 *p251*

1. 健康教育;
2. 营养治疗:
  - (1) 合理控制总能量摄入, 维持理想体重;
  - (2) 三大产能营养素比例要合适 (碳水 45%-60%, 低 GI 食物可达 60%; 脂肪 25%-35%, 尤其饱和脂肪酸 <10%; 蛋白质 15%-20%, 其中优质蛋白质 >30%);
  - (3) 保证优质蛋白质的摄入量, 根据肾功能损害程度限制蛋白质摄入量, 一般为 0.6-0.8/(kg.d);

- (4) 食物应多样化, 调节维生素与矿物质的平衡;
  - (5) 增加膳食纤维摄入量, 限制饮酒;
  - (6) 合理分配餐次, 在总能量范围内, 适当增加餐次有利于改善糖耐量。
- 3. 合理运动: 靶心率 = 170 - 年龄 (岁);
  - 4. 药物治疗;
  - 5. 自我监测, 以便及时调整治疗方案, 早期发现和防治并发症。

### 7.3 ※ 动脉粥样硬化营养防治原则、措施 p259-260

- 1. 膳食原则:
  - (1) 控制总能量和总脂肪的摄入;
  - (2) 限制饮食中 SFA 和胆固醇含量;
  - (3) 保证充足的膳食纤维和多种维生素;
  - (4) 补充适量的矿物质和抗氧化营养素。
- 2. 营养措施:
  - (1) 限制总能量摄入, 保持理想体重;
  - (2) 限制脂肪和胆固醇摄入;
  - (3) 提高植物性蛋白质的摄入, 少吃甜食;
  - (4) 摄入充足的膳食纤维;
  - (5) 保证充足的维生素和微量元素;
  - (6) 饮食清淡, 少盐限酒;
  - (7) 适当吃富含植物化学物食品。

### 7.4 ※ 高血压的营养防治 p263-264

- 1. 控制体重: 控制体重可使高血压的发生率降低 28%-40%, 主要通过限制能量摄入量和增加体力劳动来实现;
- 2. 合理膳食:
  - (1) 限制钠盐摄入量: 每人每日食盐摄入量不超过 0.6g。
  - (2) 增加钾、钙、镁的摄入量: 水果蔬菜是最好的来源;

- (3) 减少膳食脂肪摄入量，增加优质蛋白的摄入：脂肪摄入量应控制在总能量的 25% 以下，蛋白质占能量的 15% 以上；
- (4) 高血压治疗饮食 (DASH)：改膳食的特点为富含水果、蔬菜，包括全谷物、家禽、鱼类、坚果，其富含的营养素有：钾、镁、钙和蛋白质，而总脂肪、饱和脂肪酸、胆固醇含量较低，富含膳食纤维；
- (5) 限制饮酒：饮酒者控制饮酒量，不提倡高血压病人饮酒，如饮酒则少量；
- (6) 克服不良饮食习惯：减少高能量密度食物的摄入，进餐应细嚼慢咽，避免进食过快、暴饮暴食，少吃高能量的零食。

---

## 8 分子营养学与营养流行病学

---

### 9 食品污染及预防

#### 9.1 ※ 评价食品卫生质量的细菌污染指标和食品卫生学意义 *p304*

##### 1. 菌落总数：

- (1) 作为食品被细菌污染程度即清洁状态的标志；
- (2) 可用于预测食品的耐保藏性。食品中的细菌在繁殖过程中可分解食物成分，一般来讲，食品中细菌数量越多，食品腐败变质的速度越快。

##### 2. 大肠菌群：

- (1) 作为食品受到人和温血动物粪便污染的指示菌，因为大肠菌群都直接来人与温血动物的粪便；
- (2) 作为肠道致病菌污染食品的指示菌，因为大肠菌群与肠道致病菌的来源相同，且在一般条件下大肠菌群在外界的生存时间与主要肠道致病菌一致。

#### 9.2 ※ 论述 AF 对食品的毒性及通常采取的预防措施 *p309-310*

##### 1. 毒性：

- (1) 急性毒性：AF 是一种剧毒物质，鸭雏和幼龄的鲑鱼最敏感。
- (2) 慢性毒性：主要表现为动物生长障碍，肝脏出现亚急性或慢性损伤，肝功能降低，肝实质细胞坏死、变性、胆管上皮增生、形成结节、出现肝硬化。

- (3) **致癌性**：AF 是目前公认最强的化学致癌物质。多种动物小剂量反复摄入或一次大剂量摄入 AF 皆能引起癌症，主要是肝癌。

## 2. 预防措施：

- (1) **食物防霉**：是预防食品被 AF 污染的最根本措施。首先要防虫放倒伏；在收获时要及时排除霉变玉米棒；水分含量降至安全水分以下。
- (2) **去除毒素**：挑选霉粒法、碾轧加工法、加水搓洗法、植物油加碱去毒法、物理去除法、紫外光照射、氨气处理法。
- (3) **制定食品中的 AF 限量标准**：如玉米、玉米油花生、花生油不得超过  $20 \mu\text{g} / \text{kg}$ 。

## 9.3 ※ 食品腐败变质的原因和条件 *p313-314*

食品腐败变质是指食品在以微生物为主的各种因素作用下，其原有的化学性质或物理性质发生变化的结果。

1. **微生物**：食品发生腐败变质的重要原因。在食品腐败变质过程中起重要作用的是细菌、酵母菌和真菌，但一般情况下细菌更占优势。
2. **食品本身的组成和性质**：食品腐败变质过程中其本身的组成和性质起着决定作用。包括：酶、营养成分和水分、理化性质、食物的状态
3. **环境因素**：食品所处环境的温度、湿度、氧气、阳光（紫外线）的照射等对食品的腐败变质均有直接作用。

9.4 食品腐败变质的鉴定指标 *p315*

指标		意义
1.感官鉴定		通过视觉、嗅觉、触觉、味觉鉴定食品的组织状态和外在的卫生质量
2.物理指标		食品的浸出物、浸出液电导度、折光率、冰点、黏度
3.化学鉴定	挥发性总氮(TVBN)	鱼、肉类蛋白腐败鉴定的化学指标
	三甲胺	鱼虾等水产品的新鲜程度
	组胺	鱼类腐败程度的鉴定指标， >200mg/100g则过敏性食物中毒
	K值	主要用于鉴定鱼类的早期腐败。 K≤20%， 鱼体绝对新鲜； K≥40%， 开始腐败
	pH	呈V字形变动
	过氧化值	脂肪酸败最早期的指标
4.微生物检验	酸价	油脂酸败的鉴定指标
	菌落总数&大肠菌群	达到10^8 CFU/g时， 初期腐败阶段

9.5 防止食品腐败变质的措施 *p317*

1. 化学保藏

- (1) 盐腌法 & 糖渍法：提高渗透压 (盐 >10%，糖 60%-65%)
- (2) 酸渍法： pH<4.5 可抑制微生物繁殖
- (3) 防腐剂保藏：苯甲酸、山梨酸钾等

2. 低温保藏

- (1) 冷藏： -1-10℃ 范围内，抑制细菌繁殖，酶活性降低
- (2) 冷冻保藏： <-18℃，几乎所有微生物不再繁殖

3. 加热杀菌保藏

- (1) 常压杀菌：最大限度保持食品原有的性质 (低温巴氏 63℃30min； 高温巴氏 72℃15s)
- (2) 加压杀菌：可杀灭繁殖型和芽胞型细菌 (100-121℃， 0.2MPa)
- (3) 超高温瞬时杀菌：最大程度保持食品品质 (\$ 120℃)

(4) 微波杀菌：快速节能，保留更多的活性物质和营养成分 (915MHz / 2450MHz)

#### 4. 干燥脱水保藏

机制：降低食品水分至 15% 以下或  $A_w$  值在 0.00-0.60 之间，以抑制微生物生长。

方法：日晒、阴干、喷雾干燥、减压蒸发、冷冻干燥等。

#### 5. 辐照保藏

$\Gamma$  射线：穿透力强，节省能源，食品的感官性状及营养成分很少改变，没有非食品成分残留。

### 9.6 ※ 食品中农药和兽药残留来源和影响因素 *p319-320*

#### • 食品中农药残留来源

1. 对农作物的直接污染：农药的性质 (内收性 > 渗透性、触杀性；稳定 > 易降解)；农药的剂型与使用方法 (油剂 > 粉剂，喷洒 > 拌土)；施用的浓度、时间、次数；气象条件；农作物特性。
2. 农作物从环境中吸收农药：主要从土壤、灌溉水中吸收。吸收量与农作物种类、根系情况和部位、农药的剂型、施用方式和施用量，土壤的种类、结构、酸碱度及其所含有有机物和微生物的种类和数量有关。
3. 对动物食品的污染：将农药用于动物体内外和养殖环境中，造成食品动物的污染。
4. 通过食物链污染食品：饲料被农药污染导致肉、奶、蛋污染；农药污染江河湖海从而污染水产品；较稳定的农药、与特殊组织器官结合的农药、可长期储存于脂肪组织的农药，可通过食物链的生物富集作用逐渐浓缩。
5. 其他来源污染：粮库中使用熏蒸剂；食品在储存、加工、运输、销售的过程中受容器和车船污染。

#### • 动物性食物中兽药残留的来源

1. 滥用药物：治疗和预防动物疾病时不按规定用药；非医疗目的长期用药；不遵守休药期规定。
2. 使用违禁或淘汰的药物：氯霉素、己烯雌酚、瘦肉精等。
3. 不按规定在饲料中添加或滥用饲料药物添加剂：金霉素等。

### 9.7 控制农药残留量的措施 *p320*

1. 加强对农药生产和经营的管理。
2. 安全合理使用农药。
3. 制定和严格执行食品中农药残留限量标准。
4. 制定适合我国的农药政策，开放高效率低毒低残留的新品种，及时淘汰和停用高毒高残留、长期污染环境的品种等。

### 9.8 预防有毒金属污染的措施 *p327*

1. 严格监管工业生产中“三废”的排放。

2. 开展土壤和水源治理，源头控制。
3. 合理使用农药，禁止使用含有有毒金属的农药；严格控制有毒金属化合物的使用；控制食品加工过程有毒金属的污染；限制油漆等镉含量；推广无铅汽油等。
4. 制定食品有毒重金属中有毒金属的限量标准并加强监督检验。

### 9.9 ※N-亚硝基化合物的种类、来源、致癌特点和预防措施 p332-333、335

- 种类：N-亚硝胺 (间接致癌物)、N-亚硝酰胺 (直接致癌物)
- 来源：
  1. 肉、鱼等动物性食品中含有丰富的胺类化合物，在弱酸性或酸性的环境中，能与亚硝酸盐反应生成亚硝胺。
  2. 乳制品含有微量的挥发性亚硝胺。
  3. 啤酒中常含有微量的二甲基亚硝胺。
- 致癌特点：
  1. 具有器官特异性：亚硝胺并不直接引起注射部位的肿瘤，而是对代谢器官发生作用，对称性亚硝胺主要诱发肝癌，不对称亚硝胺主要诱发食管癌。
  2. 多种途径摄入均可诱发肿瘤：呼吸道吸入、消化道摄入、皮下肌肉注射，甚至皮肤接触 N-亚硝基化合物都可诱发肿瘤。
  3. 不同接触剂量均有致癌作用：反复多次给药，或一次大剂量给药都能诱发肿瘤，且有明确的剂量-效应关系。
- 预防措施：
  1. 防止食物被微生物污染：防止食物霉变等。
  2. 改进食品加工工艺：控制食品加工中硝酸盐或亚硝酸盐的用量。
  3. 施用钼肥。
  4. 阻断亚硝化反应：维生素 C、维生素 E 以及酚类及黄酮类化合物有较强的阻断亚硝基化反应的作用。
  5. 制定食品中允许量标准并加强监测：水产制品 (水产品罐头除外) 中 N-二甲基亚硝胺  $\leq 4\mu\text{g} / \text{kg}$ ；肉制品 (肉类罐头除外) 中 N-二甲基亚硝胺  $\leq 3\mu\text{g} / \text{kg}$ 。

### 9.10 多环芳烃的来源和预防措施 p336-337

- 来源：
  1. 食品在烘烤或熏制时直接受到污染；
  2. 主要来源：食品成分高温烹调加工时发生热解或热聚反应所形成；
  3. 植物性食物可吸收土壤中、水和大气中污染的多环芳烃；
  4. 食品加工中受到机油和食品接触材料等的污染；

5. 在柏油路上晒粮食使粮食受到污染;
6. 污染的水可使水产品受到污染;
7. 植物中和微生物可合成微量的多环芳烃。

• 预防措施:

1. 防止污染:
  - (1) 加强环境治理, 减少 B(a)P 的污染;
  - (2) 熏制、烘烤食品及烘干粮食等加工过程应改进燃烧过程, 避免使食品直接接触烟;
  - (3) 不在柏油路上晾晒粮食和油料种子。
2. 去毒: 吸附法, 活性炭是优良吸附剂。
3. 制定食品中限量标准: 粮食和熏烤肉  $\leq 5\mu\text{g} / \text{kg}$ , 植物油  $\leq 10\mu\text{g} / \text{kg}$ 。

### 9.11 杂环胺形成的影响因素、预防措施 *p338-340*

• 影响因素:

1. 加热温度是杂环胺形成的主要影响因素, 加热温度越高、时间越长、水分含量越少, 产生杂环胺越多;
2. 蛋白质含量较高的食物产生的杂环胺较多。

• 预防措施:

1. 改变不良的烹调方式和饮食习惯: 避免过多食用烧烤煎炸的食物;
2. 增加蔬菜水果的摄入量: 膳食纤维有吸附杂环胺并降低其活性的作用; 酚类、黄酮类等成分有抑制杂环胺的致突变性和致癌性的作用;
3. 加强监测。

---

## 10 食品添加剂及其管理

### 10.1 食品添加剂施用的基本要求 *p363*

1. 不应对人体产生任何危害。
2. 不应掩盖食品腐败变质。
3. 不应掩盖食品本身或加工过程中的质量缺陷, 或以掺假、伪造为目的而使用食品添加剂。
4. 不应降低食品本身的营养价值。
5. 在达到预期效果的前提下尽可能降低在食品中的使用量。



## 10.2 食品添加剂使用原则 / 哪些情况可以使用 *p363*

1. 保持或提高食品本身的营养价值。
2. 作为某些特殊膳食用食品的必要配料或成分。
3. 提高食品的质量和稳定性,改进其感官特性。
4. 便于食品的质量和稳定性,改进其器官特性。
5. 便于食品的生产、加工、包装、运输或贮藏。

---

# 11 各类食品卫生及其管理

## 11.1 粮豆的主要卫生问题及处理办法 *p379-381*

### • 主要卫生问题

1. 真菌及其毒素的污: 曲霉、青霉、根霉、镰刀菌等;
2. 农药残留: 防病虫害和除草时直接施用农药; 从污染的环境中吸收; 储存、运输及销售过程防护不当;
3. 其他有毒化学物质的污染: 未经处理或处理不彻底的工业废水和生活污水灌溉农田、菜地; 某些地区自然环境中本底含量过高; 加工过程或食品接触材料及制品造成污染;
4. 仓储害虫: 甲虫、螨虫、蛾类等 50 余种;
5. 其他问题: 自然陈化: 粮豆类在存储过程中, 由于自身酶的作用, 营养素发生分解, 从而导致其风味和品质发生改变的现象; 有毒植物种子的污染; 无机掺杂物的污染; 掺杂、掺假;

### • 处理办法

1. 保持安全水分: 粮谷: 12%-14%; 豆类: 10%-13%。相对湿度在 65%-70% 可以有效抑制真菌、细菌、仓储害虫的生长繁殖。
2. 安全仓储的卫生要求: 加强粮豆质量检查; 仓库坚固、不漏、不潮、防鼠防雀; 保持卫生, 定期消毒; 控制温度湿度; 监测温度、水分含量变化。
3. 运输销售的卫生要求。
4. 控制农药残留。
5. 防止无机有害物质和有毒种子的污染。

## 11.2 肉腐败变质的过程 *p384*

1. 僵直: 刚宰杀的畜肉中糖原和含磷有机化合物在组织酶的作用下分解为乳酸和游离磷酸。使肉的酸度增加, 肌凝蛋白开始凝固导致肌纤维化出现僵直。
2. 后熟: 畜肉僵直后, 糖原继续分解为乳酸, 使 pH 进一步下降, 肌肉结缔组织变软并具有一定弹性。
3. 自溶: 宰杀后的畜肉若在常温下存放, 使畜肉原有体温维持较长时间, 其组织酶在无菌条件下分解蛋白质、脂肪而使畜肉发生自溶。

4. 腐败：自溶为细菌的入侵、繁殖出纳造了条件，细菌的酶使蛋白质、含氮物质分解，使肉的 pH 上升，发生腐败。

### 11.3 ※ 油脂酸败的原因、评价指标及预防措施 p398-399

#### • 原因：

1. 生物学因素：油脂纯度不高，来自动植物组织残渣和微生物中的脂肪酶促使酮式酸败；
2. 化学因素：储存不当引起油脂水解与自动氧化。

#### • 评价指标：

1. 酸价 (AV)：中和 1g 油脂中游离脂肪酸所需氢氧化钾的毫克数；油脂酸败时游离脂肪酸增加，酸价随之升高。
2. 过氧化值 (POV)：油脂中不饱和脂肪酸被氧化形成过氧化物的量，以 100g 被测油脂使碘化钾析出碘的克数表示；反映油脂酸败的早期指标。
3. 碳基价 (CGV)：油脂酸败时产生的含有醛基和酮基的脂肪酸或甘油酯及其聚合物的总量。
4. 丙二醛 (MDA)：油脂氧化的最终产物，用来反映动物油脂酸败的程度。

#### • 预防措施：

1. 保证油脂纯度：去除动植物组织残渣，含水量 <0.2%；
2. 防止自动氧化：密闭、隔氧、避光、避免金属离子污染；
3. 添加抗氧化剂：BHA、BHT、VitE 等。

### 11.4 胖听及其种类 p403-404

罐头食品在感官检查中可见到罐头底盖向外鼓起的胀罐，称为胖听。

1. 物理性胖听：多由于装罐过满或罐内真空度过低引起，一般呈实音、穿洞无气体逸出，可食用；
2. 化学性胖听：酸性内容物腐蚀产生大量氢气所致，叩击呈鼓音，穿洞有气体逸出，无腐败气味，不宜食用。
3. 生物性胖听：杀菌不彻底残留的微生物或罐头有裂隙，微生物进入生长繁殖产气。两头凸，鼓音，禁食。

### 11.5 ※ 蒸馏酒和配制酒存在的卫生问题 p405-406

1. 甲醇：主要来自酒原辅料中的果胶；有剧烈的神经毒性；粮谷为原料应  $\leq 0.6g/L$        $\leq 2.0g/L$ 。
2. 杂醇油：碳链长于乙醇的多种高级醇的统称，由原料和酵母中的蛋白质、氨基酸及糖类分解和代谢产生，可使中枢系统充血。
3. 醛类：毒性较大，可使蛋白质变性和酶失活，但只要在蒸馏过程中采用低温排醛可去除大部分醛类，因此未作限量规定。
4. 氰化物：以木薯或果核制酒时会产生氢氰酸，经胃肠道吸收后，氰离子可与细胞色素氧化酶中的铁结合，引起组织缺氧。同时，氢氰酸还能使呼吸中枢和血管运动中枢麻痹，导致死亡。含量应  $\leq 0.8mg/L$ 。

5. 铅：来源于蒸馏器、冷凝管和储酒容器。长期引用含铅高的酒可引起慢性中毒。
6. 锰：来源于高锰酸钾-活性炭脱臭处理，若使用方法不当或不经复蒸馏，可使酒中残留过高的锰，长期摄入可引起慢性中毒。

---

## 12 食源性疾病及其预防

### 12.1 食源性疾病发生的三要素 *p426*

1. 食物是携带和传播病原物质的媒介；
2. 导致人体罹患疾病的病原物质是食物中所含有的各种致病因子；
3. 临床特征为急性、亚急性中毒或感染。

### 12.2 ※ 食物中毒发病特点 *p436*

1. 潜伏期短，呈爆发性；
2. 发病与食物有关，病人有食用同一有毒食物史；
3. 中毒病人临床表现基本相似，以恶心、呕吐、腹痛、腹泻等胃肠道症状为主；
4. 人与人之间无直接传染。

### 12.3 食物中毒流行病学特点 *p436-437*

1. 发病的季节性特点：细菌性食物中毒主要发生在 5-10 月份，化学性食物中毒全年皆可发生；
2. 发病的地区性特点：明显地区性，如副溶血海边，肉毒中毒在新疆；
3. 食物中毒原因分布特点：微生物食物中毒是最常见的食物中毒，其次为有毒动植物引起的食物中毒，最后为有毒化学性食物中毒；
4. 食物中毒病死率特点：有毒植物食物中毒最多，化学其次，微生物最少；
5. 食物中毒场所分布特点：多见于集体食堂、家庭等。

### 12.4 细菌性食物中毒的原因 *p437-438*

1. 致病菌的污染；
2. 储藏方式不当；
3. 烹调加工不当：未煮熟；煮熟后再污染；从业人员带菌污染。

### 12.5 ※ 微生物生长条件、细菌性食物中毒的预防措施和处理原则 *p302、439*

- 微生物生长条件：充足的营养物质；适宜的氧气浓度；适宜的温度；pH；Aw(水活度) 等；

- **预防措施：**加强卫生宣教；加强食品卫生质量检查和监督处理；建立快速、可靠的病原菌检测技术；
- **处理原则：**现场处理 (治疗病人、收集资料、流调并病原学检验以明确病因)；对症治疗 (催吐、洗胃、导泻等迅速排出毒物，治疗并发症)；特殊治疗 (通常无需应用抗菌药物；症状较重、考虑为感染性食物中毒或侵袭性腹泻者及时选用抗菌药物；肉毒毒素中毒及早使用多价血清)。

## 12.6 食物中毒的报告制度和内容 *p472-473*

1. 事件发生单位、时间、地点，事件简要经过；
2. 事件造成的发病和死亡人数、主要症状、救治情况；
3. 可疑食品基本情况；
4. 已采取的措施；
5. 其他已经掌握的情况。

## 12.7 食物中毒处理原则 *p473*

1. 及时报告当地的卫生行政部门；
2. 对病人采取紧急处理：
  - (1) 停止食用可疑中毒食品；
  - (2) 采取病人血液、尿液、吐泻物样本，以备送检；
  - (3) 迅速排毒处理，包括催吐、洗胃和导泻；
  - (4) 对症治疗和特殊治疗，如纠正水和电解质失衡，使用特效解毒药，防止心、脑、肝、肾损伤等。
3. 对中毒食品控制处理：
  - (1) 保护现场，封存中毒食品可疑食品；
  - (2) 采取剩余可疑中毒食品，以备送检；
  - (3) 追回已售出的中毒食品或可疑中毒食品；
  - (4) 对中毒食品进行无害化处理或销毁。
4. 根据不同的中毒食品，对中毒场所采取相应的消毒处理。

## 12.8 食物中毒的调查处理 *p474-475*

- 现场卫生学和流行病学调查

现场卫生学和流行病学调查，包括对病人、同餐进食者的调查，对可疑食品加工现场的卫生学调查。

1. 对病人和进食者进行调查，以了解发病情况：调查内容包括各种临床症状、体征及诊治情况，应详细记录其主诉症状、发病经过、呕吐及排泄物的性状、可疑餐次的时间和食用量等信息。
  2. 可疑中毒食物及加工过程调查：在上述调查的基础上，追踪可疑中毒食物来源、食物制作单位或个人。对可疑食物中毒的原料及其质量、加工烹饪方法、加热温度和时间、用具和容器的清洁度、食品的贮存条件和时间、加工过程是否存在直接或间接的交叉污染、进食前是否再加热等进行详细调查。
  3. 食品从业人员健康状况调查：疑为细菌性食物中毒时，应对可疑中毒食物的制作人员进行健康状况调查，了解近期有无感染性疾病或化脓性炎症等，并进行采便及咽部、皮肤涂抹采样等。
- 样品的采集和检验
    1. 样品的采集：
      - (1) 食物样品的采集；
      - (2) 可疑中毒食物制、售环节的采样；
      - (3) 病人呕吐物和粪便的采集；
      - (4) 血、尿样的采集；
      - (5) 从业人员可能带菌样品的采集；
      - (6) 采样数量。
    2. 样品的检验：
      - (1) 采集样品时应注意避免污染并在采样后尽快送检，不能及时送样时应将样品进行冷藏保存；
      - (2) 推断病因，选择针对性的检验项目；
      - (3) 疑似化学性食物中毒，快速检验方法，以协助诊断和指导救治。

---

## 13 食品安全性风险及其控制

---

## 14 食品安全监督管理