



婴幼儿生长发育特点 及其营养需求

复旦大学附属儿科医院

徐 秀



宝宝出牙，磨牙棒上阵？

— 2011年《家庭医生》

- 小儿出牙有什么特点？受哪些因素影响？
- 什么是磨牙棒？
- 磨牙棒可以帮助小儿解决什么问题？



小儿出牙特点和影响因素

- 乳牙萌出：受遗传和环境因素影响
- 妈妈孕期营养、宝宝出生后头一年营养
钙、磷、维生素D的营养
- 添加的辅食质地
咀嚼功能的刺激可促进颌骨和牙弓的发育
促进乳牙的萌出
- 牙齿期不适：生理现象，会有局部牙龈肿胀



什么是磨牙棒？



磨牙棒的作用

- 咀嚼磨牙棒，按摩牙床
- 减轻其局部牙龈肿胀不适感
- 借助咀嚼的外力，促进乳牙萌出



婴幼儿营养

- 符合体格生长特点和需求
- 符合脑发育特点和需求
- 符合感知觉发育特点和需求
- 符合认知心理和技能发育和需求



婴幼儿体格生长特点

- 出生后第一年，生长最快速时期
出生体重 **3kg**；出生身长 **50cm**
1周岁体重 **9kg**；身长 **75cm**
- 1-3岁，较第1年有所减缓；智力迅速
2周岁体重 **12kg**；身长 **85cm**



婴儿消化系统的解剖特点

- **口腔**：颊部脂肪垫发育良好，新生儿的唾液发育不良
淀粉酶少
- **食管**：婴儿食管壁的肌肉和弹力纤维发育不全
- **胃**：呈水平状，贲门括约肌发育不完善，而幽门括约肌发育较好，**婴儿胃容量较小**
- **肠**：肠道总长为身长的6倍（成人4.5倍），
- **胰腺**：在3个月以下，**淀粉酶活性低**，不宜过早添加淀粉类食物
- **肝**：肝脏较大，占体重4%，成人只占2%。常能摸到而且较软
- **肠道菌群及粪便**：母乳喂养者以乳酸杆菌为主，**人工**
喂养则以大肠杆菌为主



生长特点 - 营养需求

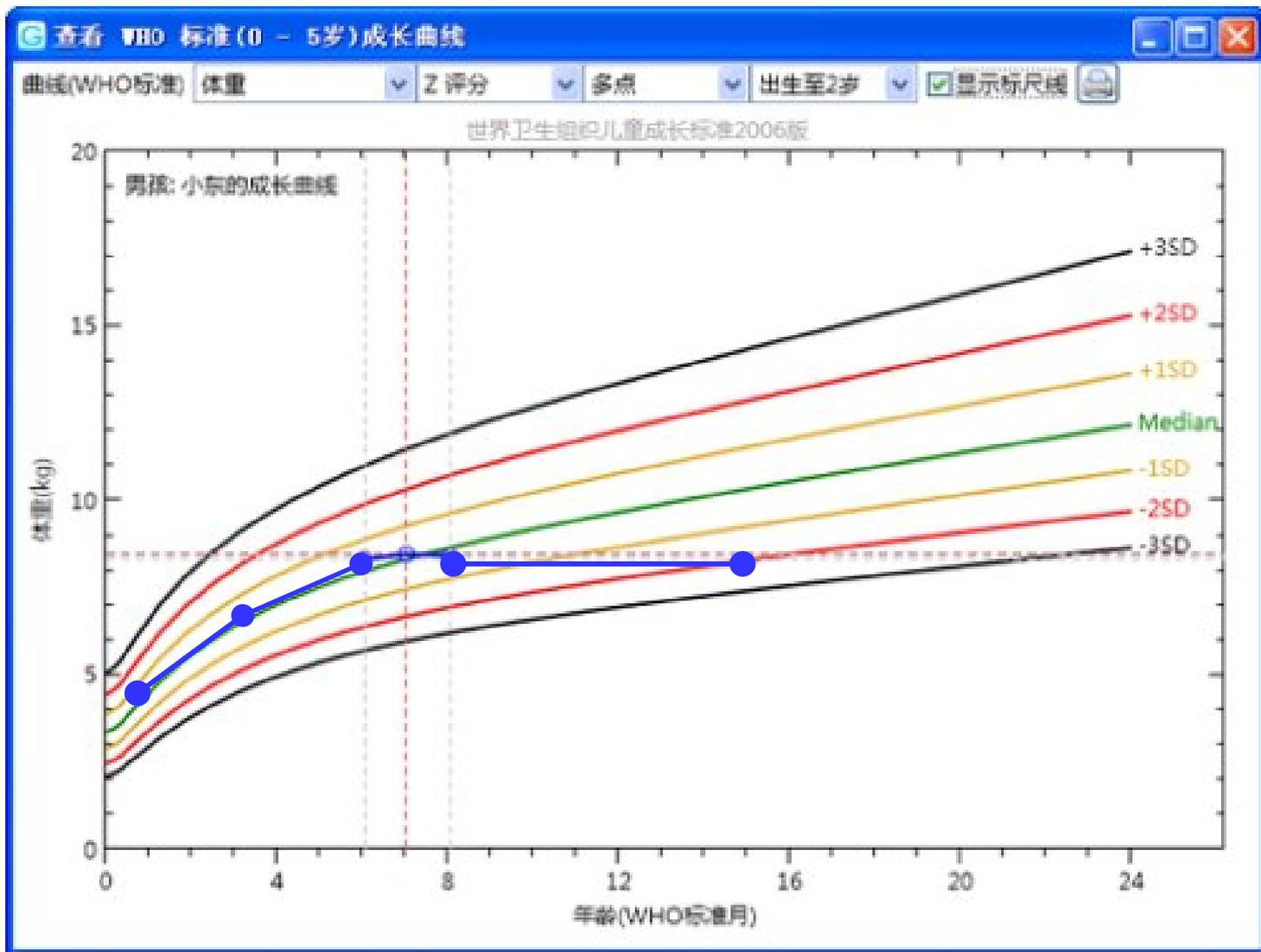
生长特点

- 生长速度快 - 营养需求量大
- 胃容量小、消化能力弱

各种营养素的需求

- 能量和蛋白质是最重要的营养问题
代谢快消耗大、生长快需求大、活动多消耗大
以高能量、高蛋白质的食物为主：
乳制品在婴幼儿膳食中占重要位置！
婴幼儿膳食中脂肪的组成不可缺少！





- 4-6月龄后，添加的辅助食品质量非常重要！



骨骼生长快：微量营养素需求量大

■ 摄入不足

- 食物中钙摄入不足，中国人的饮食结构
- 大自然食物中维生素D含量低

■ 疾病影响

- 胃肠道疾病影响吸收：腹泻

■ 生活方式改变

室内多、室外少；阳光照射少 - 维生素D缺乏



儿童每天需要摄入多少的钙量

2000年中国营养学会推荐我国人群推荐摄入量

年龄	推荐摄入钙量
■ 0 - 6 月	300 毫克
■ 7月 - 1 岁	400 毫克
■ 1岁 - 4 岁	600 毫克
■ 4岁 - 10 岁	800 毫克
■ 11岁 - 18 岁	1000 毫克

- 奶粉/牛乳的钙含量: **50-100mg/100毫升**



我国儿童钙营养状况

■ 2002年中国居民营养与健康状况调查

□ 调查**23470**户，总人数：**68962**

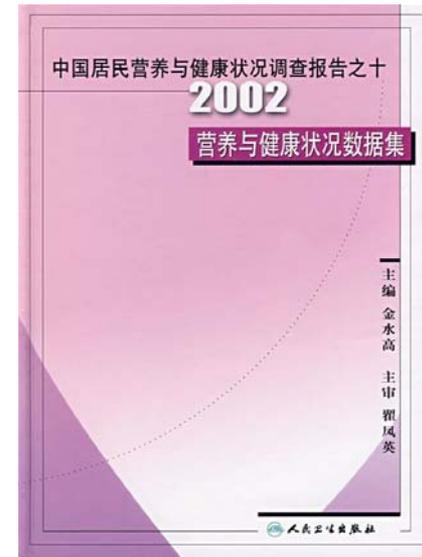
■ 调查方法

□ 连续**3**天**24**小时回顾法记录食物数据

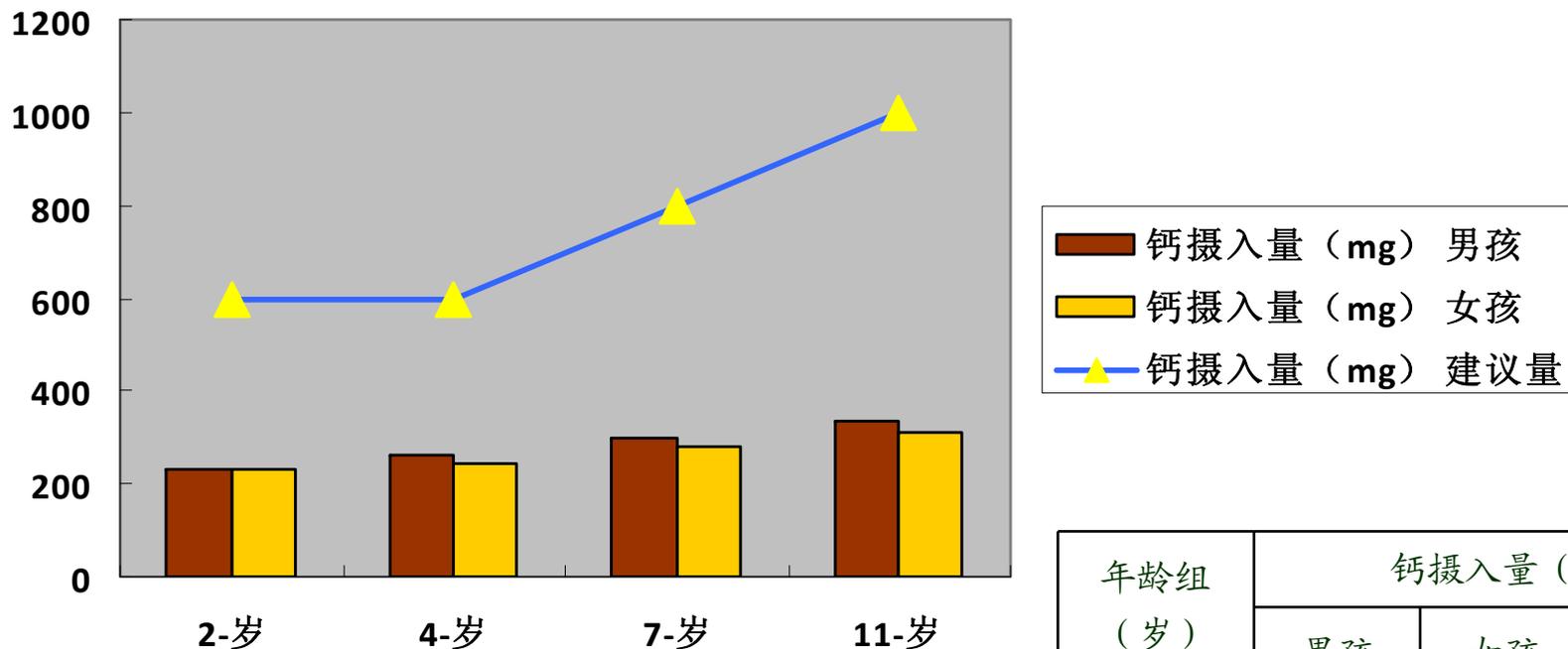
□ “称重法”记录家庭调味品消费量

■ 调查结果

□ 显示**2**岁到**11**岁儿童每天膳食摄取量达到该年龄人群钙的适宜摄入量的比例



儿童每天膳食摄取量达到该年龄人群钙的适宜摄入量的比例

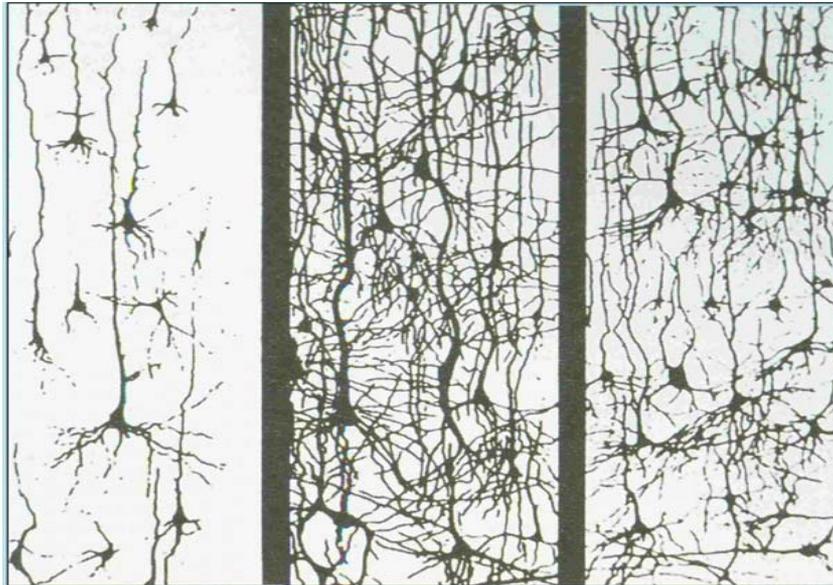


- 2岁以后儿童乳制品摄入减少!
- 补钙的目标人群?

年龄组 (岁)	钙摄入量 (mg)		
	男孩	女孩	建议量
2-岁	233.8	229.5	600
4-岁	260.6	246.3	600
7-岁	299	283	800
11-岁	338	311.8	1000

婴幼儿 - 脑发育最快速时期

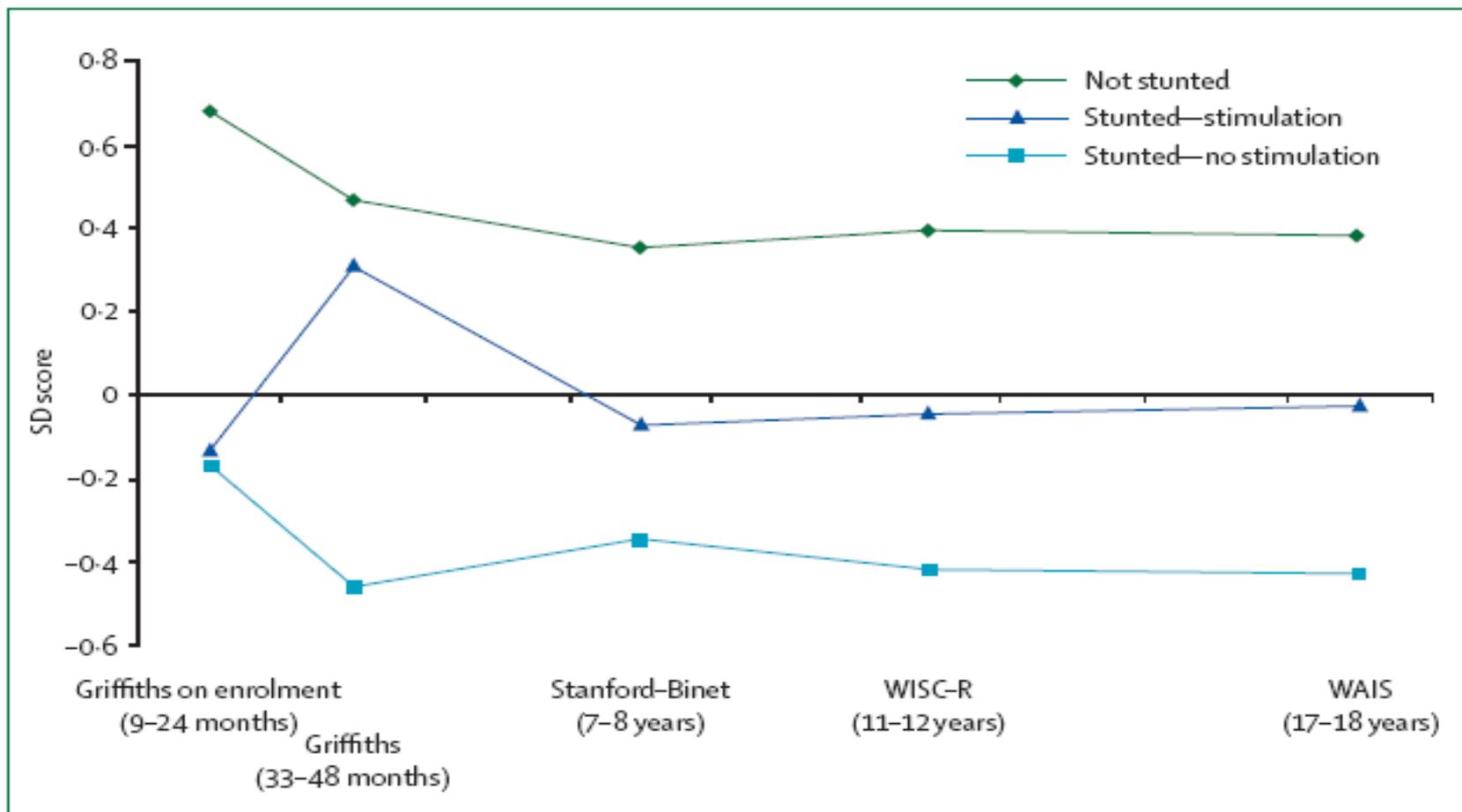
- 新生儿脑重：370克；6个月：出生时2倍
2岁时：出生的3倍；3岁脑重已接近成人脑重
- 脑发育快：脑营养物质需要量大



突触连接数	
出生时	50万亿
3岁	1000万亿
14岁	500万亿



早期营养不良对儿童智力的长期影响（牙买加）





和脑发育有关的营养素

- 热能
- 蛋白质：谷氨酸、牛磺酸
- 脂类及脂肪酸： Ω -3系列、 Ω -6系列、油酸
- 碳水化合物：
- 维生素：A、B、C、E、烟酸、叶酸
- 矿物质：铁、锌、碘



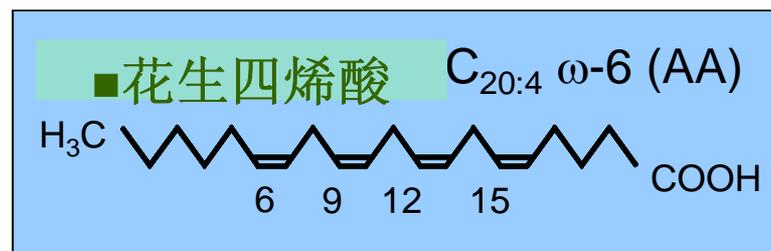
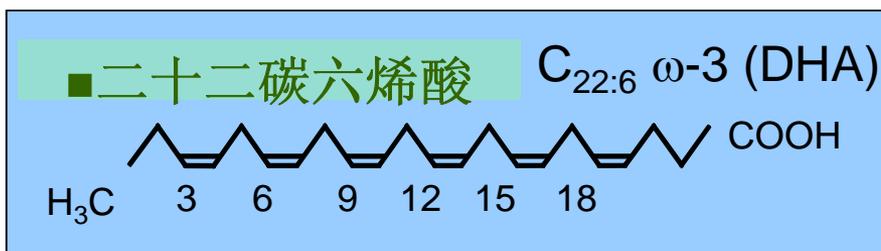
脂类与脑部发育

- 脂质是大脑营养的第一重要的营养素
- 人的大脑细胞大约有**60%**是由脂质组成的，是形成脑细胞和脑神经纤维必不可少的构成成分，因此也被称为“结构脂肪”
- 供给能量、组成髓鞘
- 磷脂、胆固醇、糖脂：可维持神经细胞的正常生理活动，和神经兴奋性有关；并参与大脑思维与记忆等智力活动；
- 胆固醇和磷脂：在脑细胞增殖和髓鞘形成时，发现它们加速进入脑组织



长链多不饱和脂肪酸 (LC-PUFA) 是大脑生长发育的重要脂肪酸

- DHA (二十二碳六烯酸)
- ARA (花生四烯酸)
- 脑细胞膜的重要构成成分
- 促进神经元和突触生长
- 影响神经递质的功能



婴儿获得DHA的途径

α -亚麻酸



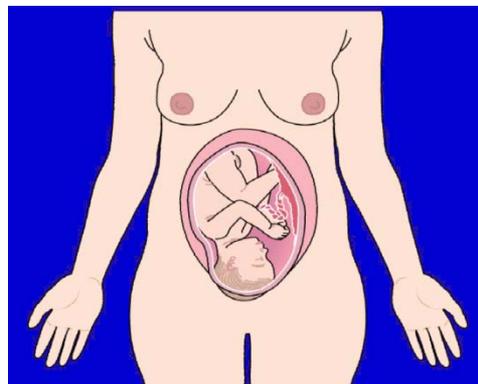
DHA

通过前体物质

转化

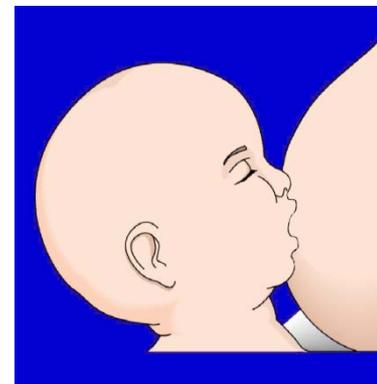
转化率为**0.2% 至9%**

不足以满足大脑发育的需要



直接来源

子宫内



直接来源

母乳或添加**DHA**
的配方奶粉



长链多不饱和脂肪酸与认知发育

- 母乳喂养儿良好的认知发育水平促使学者们开始研究长链多不饱和脂肪酸在婴幼儿早期神经发育中的作用
- 三类研究中得到的科学证据
 - 孕妇
 - 母乳喂养儿
 - 配方奶粉喂养儿
- **ARA 和DHA (尤其是DHA)** 能够从多方面促进婴幼儿认知发育
 - 神经系统成熟
 - 记忆力和注意力
 - 解决问题的能力
 - 信息处理能力
 - 综合测验



记忆力

- 孕期鱼类摄入较高者，其子女在Fagan 测验中显示出较强的创造力和视觉记忆能力。 (Oken et al. 2005)
- 脐带血DHA水平与6月龄婴儿的视觉识别记忆能力 (Fagan测验) 呈正相关关系。 (Jacobson et al. 2008)
- 补充DHA和ARA的早产儿在6月龄时具有较好的视觉记忆功能 (Fagan测验) 。 (O'Connor et al., 2001)



每天建议食用的剂量

美国国立卫生研究院和国际脂肪酸及油脂学会推荐：
怀孕妇女及哺乳期妇女至少应摄入**300毫克DHA/天**

WHO建议：

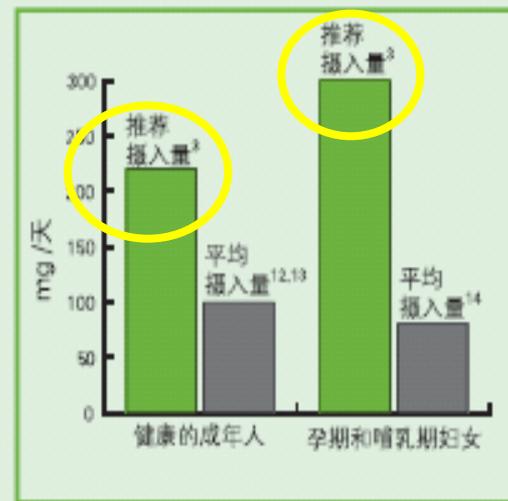
婴幼儿：**20mg/kg/天**

早产儿：**40mg/kg/天**

一个健康的成人至少摄入**220mg/天DHA**

根据中国人三个饮食调查：每天从膳食中摄取的**DHA为122.4mg**

美国的DHA平均摄入量



NDA Dietary Reference Values for Fats EFSA
Journal 2010, 8 (3) 1461

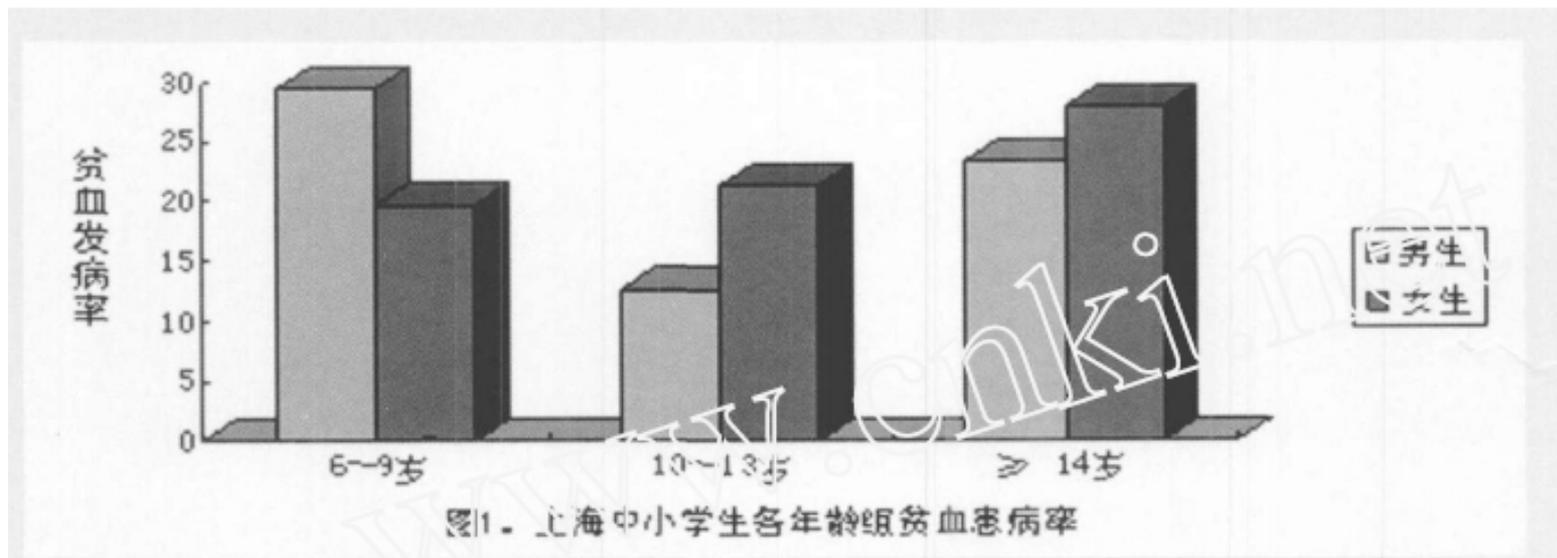
欧洲食品安全局关于膳食日参考值建议

- 成年人每天适宜摄入量250 mg/day of DHA + EPA (对于2-18岁儿童适用同样的量)
- 对于7 - 24个月的儿童，每天服用100mg的DHA对视力的发展有效
- 怀孕或哺乳的妇女，建议额外每天补充100-200mg的DHA



儿童营养问题 — 铁缺乏

- 我国城乡婴幼儿贫血发病率约为 27% ~ 40%



- 孙建琴等。2002年上海青少年贫血患病率与相关因素的研究

铁

生理作用

- 是Hb、细胞色素A呼吸酶的成分
- 参与髓鞘形成
儿茶酚胺代谢

缺乏

神经传导
髓鞘形成障碍

机体平衡、协调、注意力、情绪、语言等方面障碍



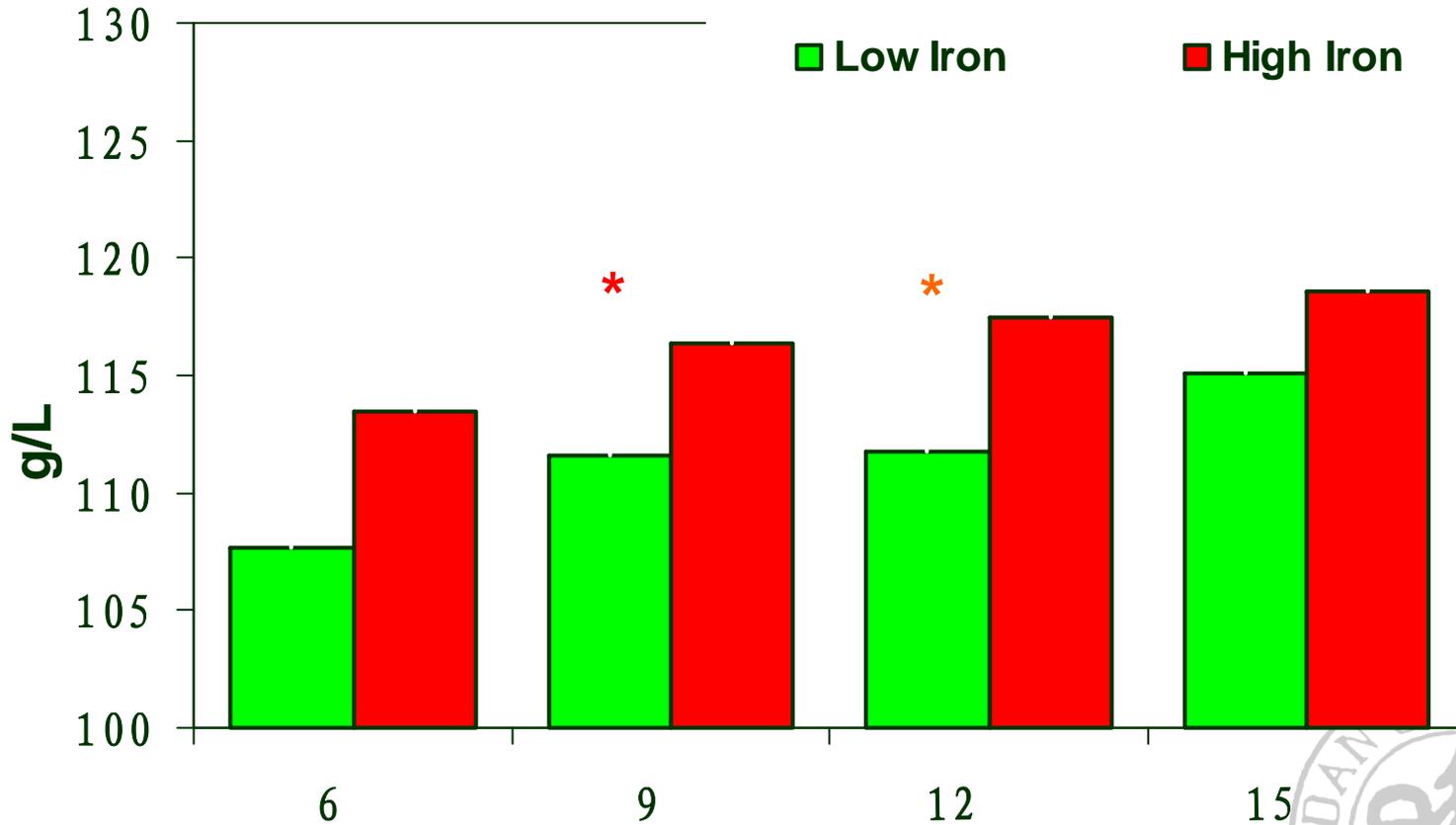
铁营养对认知行为发育的影响

- 两组含铁不同的配方奶粉喂养
 - ✦ 低铁配方组 (1.1 mg/L)
 - ✦ 高铁配方组 (12.8 mg/L)
- 在喂养后6、9、12和15月龄时评估铁营 养和神经发育状况

(n=283, 随访至15月龄时n=154)

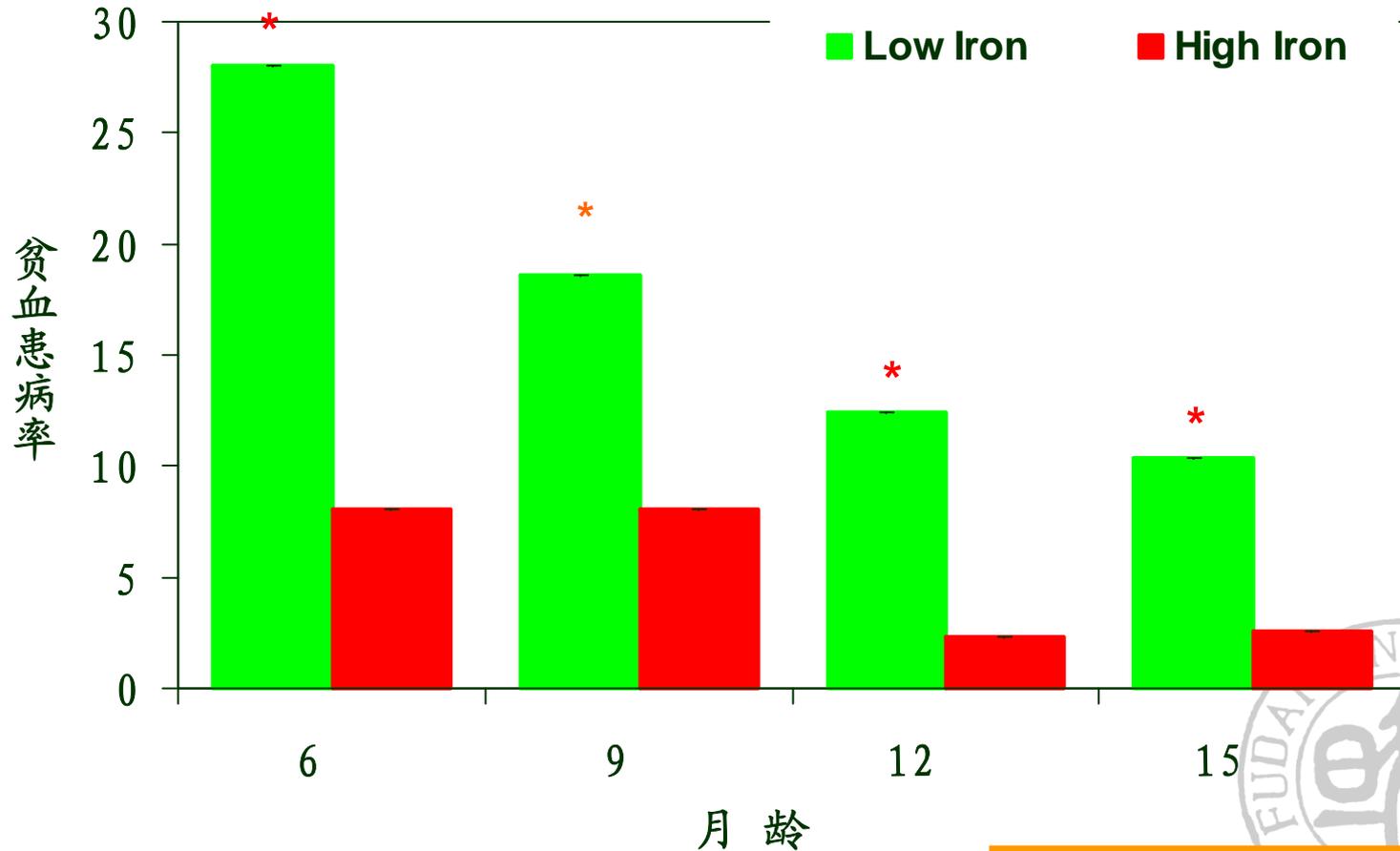


铁营养：血红蛋白值



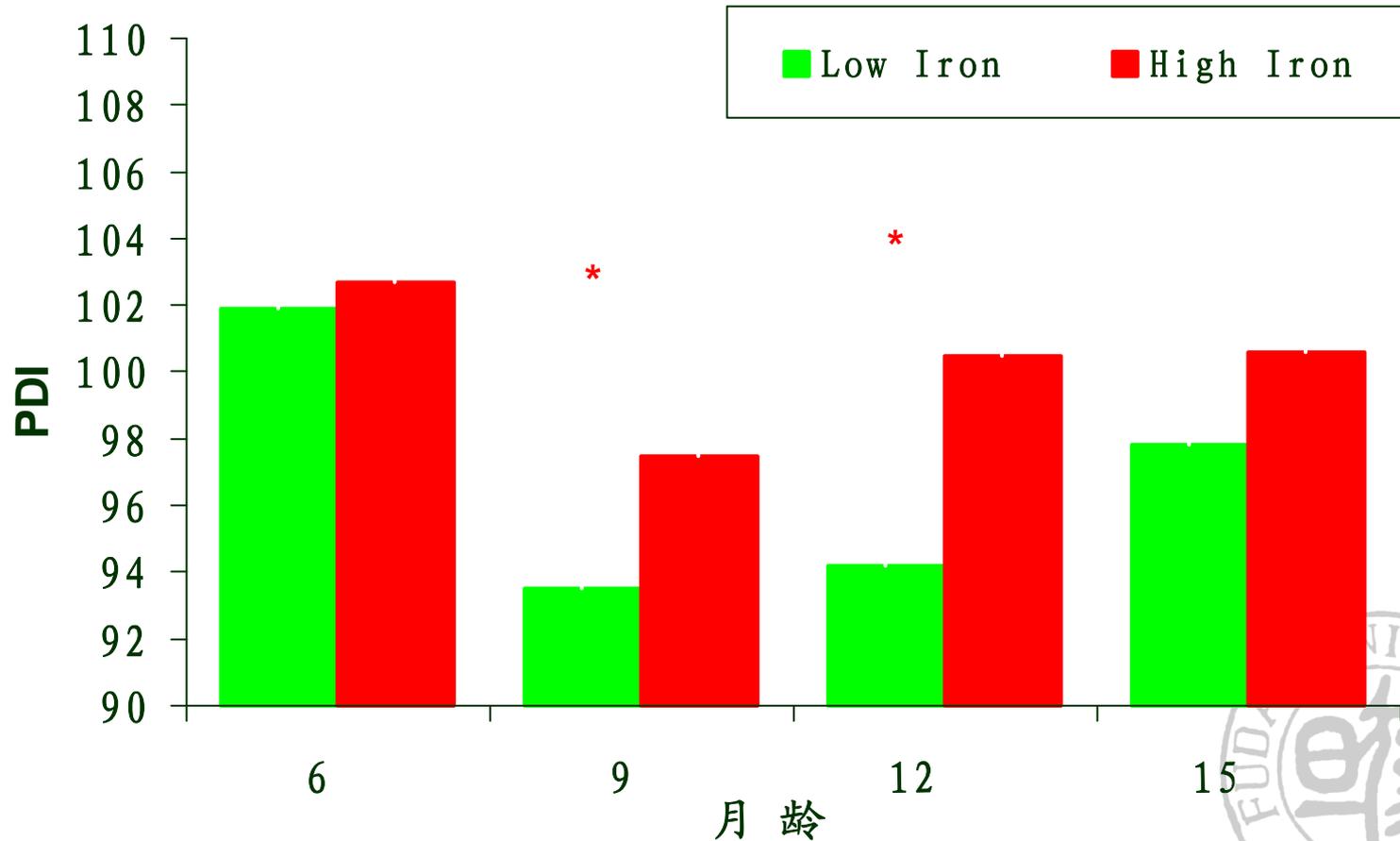
* $p < 0.05$: Low vs. High Iron
Moffatt, M. et al., *J Ped* 1994

贫血患病率



* $p < 0.05$: Low vs. High Iron
Moffatt, M. et al., *J Ped* 1994

Bayley II量表PDI分数比较



* $p < 0.05$: Low vs. High Iron
Moffatt, M. et al., *J Ped* 1994

婴幼儿感知觉发育特点

■ 视觉

新生儿：原始注视；1-3个月：头眼协调

9个月：喜欢鲜艳的颜色

■ 味觉

新生儿：对不同味觉的物质有不同的反应

3个月：精确分化主要物质的溶液

■ 嗅觉

新生儿：对有气味物质发生反应

7-8个月：嗅觉灵敏

早期喂养问题

■ 配方奶粉

■ 辅助食品

婴幼儿认知心理和技能发育特点

- 手眼协调能力发展：抓握的练习
- 物理特性的认知：形状、质地、硬度、色彩
- 进食技能的发展：咀嚼、吞咽、搅拌、用勺、用杯
- 自信心的培养：成功的体验
- 喂养心理学：恐新心理



认知心理和技能发育需求

- 手眼协调能力发展：食物的体积大小
- 物理特性的认知：形状、质地
- 进食技能的发展：食物的质地、食具
- 自信心的培养：食物的体积大小
- 喂养心理学：新食物引入的逐渐熟悉过程
- 感知觉的发展：不同味道的食物刺激





谢谢!



辅食添加

添加辅食的目的

- 补充母乳中营养素的不足
- 补充母乳量不足
- 为断奶作准备
- 训练口腔功能

