SOURCE: http://www.science-truth.com

纳米珍珠粉中钙的吸收和利用研究

作者:郜海燕等 期号:2006(2) 期刊名:营养学报

添加时间:2010/4/28 17:58:49 点击：2143

文字 〖大 中 小〗 自动滚屏

纳米珍珠粉中钙的吸收和利用研究

郜海燕，阮华君，[1] 于震宇，廖 杰，[1] 陈杭君，毛金林

（浙江省农科院食品所，杭州 310021；[1]浙江长生鸟药业有限公司，诸暨 311800）

【摘 要】目的： 探讨纳米珍珠粉对大鼠钙吸收与利用的影响。**方法：** 70 g 左右的 SD 大鼠 100 只，以低钙基础饲料饲喂 2 w 后分别添加 5%、10%的纳米珍珠粉和微米珍珠粉，另 10 只大鼠为实验本底组。观察大鼠生长状况，检测大鼠股骨钙、粪钙、尿钙、血钙及饲料钙含量、股骨干重与长度、血磷含量。**结果：** 纳米珍珠粉组大鼠体重增加、股骨长度、股骨干重及股骨钙存留率均明显高于微米珍珠粉组；纳米珍珠粉组大鼠钙吸收率及利用率也明显高于微米珍珠粉组。**结论：** 纳米珍珠粉可被机体很好地吸收利用，可应用于食品营养强化和补钙药物。**[营养学报，2006，28（2）：135－138]**

关键词： 纳米珍珠粉；微米珍珠粉；钙吸收；钙利用

中图分类号：R151.2 文献标志码：A 文章编号：0512-7955(2006)02-0135-04

STUDY ON CALCIUM ABSORPTION AND UTLIZATION OF NANOMETER PEARL POWDER IN RATS

GAO Hai-yan，RUAN Hua-jun[1]，YU Zhen-yu，LIAO-Jie[1]，CHEN Hang-jun，MAO Jin-lin

(Food Processing Institute, Zhejiang Academy of Agriculture Sciences, Hangzhou 310021
[1]Zhejiang Fenix Pharmaceutical Co., Zhuji 311800, China)

【Abstract】 Objective: To study the calcium absorption and utilization of nanometer pearl powder in rats. **Methods:** SD rats were randomly divided into three groups and supplied with nanometer and micrometer pearl powder at different dosages. The growth status of rats, calcium contents in femurs, feces, urine, blood, and forage, weight and length of femur, phosphorus contents of blood were measured. **Results:** The nanometer pearl powder group was significantly higher in weight gain, weight and length of femurs, retention of calcium in femurs of rats than those in micrometer pearl powder group, and the absorption, utilization of calcium were also higher. **Conclusions:** The nanometer pearl powder was better absorbed and utilized by rats. **[ACTA NUTRIMENTA SINICA, 2006, 28(2): 135－138]**

Key words: nanometer pearl powder; micrometer pearl powder; calcium absorption; calcium utilization

珍珠富含人体需要的多种氨基酸、钙、B 族维生素及各种微量元素，具有润颜护肤和抗衰老的特殊功效[1]。珍珠常被加工成粉末，作为高级补养品和高档化妆品的原料[2]。珍珠的钙含量为 38%～40%，作为补钙剂可防治各种缺钙引起的疾病，如骨质疏松、老年痴呆病等[3]。目前国内研制生产的超细珍珠粉为微米级，粒径大多处于 3 ～10 μm。我们用物理方法制备了纳米级珍珠粉，平均粒径在 40 ～80 nm 之间，以期提高珍珠的药用及保健、美容润肤价值。本研究进一步探讨纳米珍珠粉在体内钙吸收与利用的规律，为纳米珍珠粉的营养学评价及其应用提供科学依据。

收稿日期：2005-09-03
作者简介：郜海燕（1958-），女，研究员，主要从事农产品贮藏保鲜与深加工研究，E-mail:spsghy@sina.com

新增资料

- 北海市图书馆举办“弘扬书法，传承文明公益书法培训班（第八期）
- 北海市图书馆举办珠城大讲坛—红十字应急救护知识百姓学堂(第15期)
- 北海市图书馆举办珠城大讲坛——健康知识讲座(第16期)
- 北海市图书馆举办珠城书友会公益讲座(第17期)
- 北海市图书馆“文明北海 书香相伴”征文活动颁奖仪式暨读者座谈会成功举办
- 珠城大讲坛——法治公益学堂第7期在北海市图书馆举办
- 珠城大讲坛——红十字应急救护知识百姓学堂第11期在北海市图书馆举办
- 北海市图书馆党支部开展“清明祭英烈活动”
- 北海市图书馆举办公益家庭教育讲座
- 廉阳八景的史迹及其文化内涵（下）

北海市图书馆 http://www.bhlib.com/show.asp?ID=3267
SOURCE: http://www.science-truth.com

1 材料与方法

1.1 材料

纳米珍珠粉、微米珍珠粉（钙含量分别为35.0%和 34.6%），由浙江长生鸟药业有限公司提供，物理方法制备；出生21d断乳SD大鼠110只，由第二军医大学实验动物中心提供。

仪器：WYX400型原子吸收分光光度计，沈阳分析仪器厂；游标卡尺（精密度为0.02 mm），上海量具刃具厂；MP120-1型电子天平（灵敏度为1mg），上海第二天平仪器厂。

1.2 方法

将断乳SD大鼠，体重70 g左右，适应性喂养4 d后，喂饲2 w低钙基础饲料（每kg饲料含：玉米320 g，小麦300 g，豆粕150 g，植物蛋白粉200 g，盐10 g，色拉油20 g）作为空耗期。空耗期后，按体重随机将大鼠分成5组，每组20只，雌雄各半。Ⅰ组：基础低钙饲料+5%微米珍珠粉（即每100 g低钙饲料中添加5g微米珍珠粉）；Ⅱ组：基础低钙饲料+10%微米珍珠粉；Ⅲ组：基础低钙饲料+5%纳米珍珠粉；Ⅳ组：基础低钙饲料+10%纳米珍珠粉；Ⅴ组：基础低钙饲料；另外Ⅵ组10只大鼠，为实验对照组。

于实验开始前处死Ⅵ组大鼠，测定左侧股骨的长度、双侧股骨重量、骨钙、磷以及血清钙、磷含量。其余各组大鼠分别饲养在聚乙烯塑料盒内，自由进食和饮用去离子水，实验期4 w，每周称体重1次，最后3 d进行代谢实验，测定粪钙、尿钙。以10 g卡红为粪便标记物，实验结束处死大鼠，收集血清，测定钙、磷含量，同时分离双侧股骨，检测骨钙、骨磷，测量股骨重量与长度。

1.3 观察指标

1.3.1 钙含量：大鼠股骨钙、粪钙、尿钙及饲料钙的含量测定均按GB12398-90方法，采用原子吸收分光光度计测定。

$$股骨钙存留率(\%)=\frac{实验组股骨钙-本底对照组股骨钙}{摄入总钙量}\times 100$$

$$摄入总钙量=总饲料量\times 饲料含钙量$$

$$钙吸收率(\%)=\frac{摄入总钙量-粪钙}{摄入总钙量}\times 100$$

$$钙存留率(\%)=\frac{摄入总钙量-粪钙-尿钙}{摄入总钙量-粪钙}\times 100$$

1.3.2 股骨干重与长度：用游标卡尺测量左侧股骨长度，用电子天平称取股骨干重。

1.3.3 血钙、磷含量：血钙用EDTA络合滴定法；磷用钼蓝比色法测定。

1.4 数据处理和统计

实验数据整理后，采用 t 检验，比较各组、各项指标差异的显著性。

2 结果

2.1 实验大鼠的生长状况（表1）

Table 1 The effect of nanometer pearl powder on the weight of rats（$\bar{x}\pm s$）

Group	n	Body weight (g)		Rate of weight increase (%)
		Before experiment	After experiment	
Ⅰ	20	77.70 ±7.27	210.82 ±30.11[a]	171.32[a]
Ⅱ	20	76.45 ±6.19	227.15 ±34.95[a]	197.12[a]
Ⅲ	20	74.65 ±6.04	237.70 ±39.83[b]	218.42
Ⅳ	20	76.60 ±5.31	253.15 ±49.24[bc]	230.48[bc]
Ⅴ	20	79.90 ±6.39	165.20 ±24.10	106.70
Ⅵ	10	78.35 ±7.16		

[a]$P<0.05$C,[b]$P<0.01$ *vs* group Ⅴ；[c]$P<0.05$ *vs* the two dosages of micrometer pearl powder

实验期间内大鼠无死亡，Ⅰ～Ⅳ组大鼠活动、饮食、排便正常。实验Ⅴ组大鼠毛色少光泽，排便成形差，倦怠，不活泼。与低钙饲料组比较，纳米珍珠粉组和微米珍珠粉组大鼠体重增长更快（$P<0.05$ 或 $P<0.01$）；而在Ⅰ～Ⅴ组中，10%纳米珍珠粉组动物体重增长率最高，5%纳米珍珠粉组次之，微米珍珠粉组与10%纳米珍珠粉组大鼠体重增长有显著差异。

2.2 纳米珍珠粉对大鼠钙吸收率及存留率的影响（表2）

从表2可以看出，在对大鼠钙吸收率和存留率的影响中，纳米珍珠粉组和微米珍珠粉组高于低钙饲料组（$P<0.05$ 或 $P<0.01$）；微米珍珠粉组与纳米珍珠粉组相比有显著差异，纳米组优于微米组（$P<0.05$）。5%纳米珍珠粉组和10%纳米珍珠粉组差异不显著。

2.3 纳米珍珠粉对大鼠股骨长度及干重的影响（表3）

与低钙饲料组比较，纳米珍珠粉组和微米珍珠粉组大鼠股骨长度更长，干重更重（$P<0.05$

www.science-truth.com

北海市图书馆 http://www.bhlib.com/show.asp?ID=3267
SOURCE: http://www.science-truth.com

或 $P<0.01$)；在实验Ⅰ～Ⅴ组中，10%纳米珍珠粉组大鼠股骨长度和干重最大，5%纳米珍珠粉组次之，微米珍珠粉组与纳米珍珠粉组大鼠体重增长有显著差异（$P<0.05$ 或 $P<0.01$）。

Table 2 The effect of nanometer pearl powder on retention and absorption of calcium of rats ($\bar{x}\pm s$)

Group	Total calcium of absorption (mg/d)	Calcium in feces (mg/d)	Calcium in urine (mg/d)	Absorption rate of calcium (%)	Rate of calcium retention (%)
Ⅰ	51.6±9.1	26.5±4.7	6.3±0.9	48.6±9.4[a]	74.9±6.1[a]
Ⅱ	70.4±12.9	30.4±10.3	8.5±1.1	56.8±6.8[a]	78.8±10.2[a]
Ⅲ	53.7±8.3	11.2±2.4	2.1±0.8	79.1±8.3[bc]	95.1±12.3[bc]
Ⅳ	72.3±13.4	14.1±5.2	3.2±0.4	80.5±8.2[bc]	94.5±9.7[bc]
Ⅴ	10.9±1.6	8.40±2.01	1.9±0.04	22.9±1.6	24.0±2.9

[a]$P<0.05$,[b]$P<0.01$ vs group Ⅴ; [c]$P<0.05$ vs the two dosages of micrometer pearl powder

Table 3 The effect of nanometer pearl powder on weight and length of femurs of rats ($\bar{x}\pm s$)

Group	Length of femurs (cm)	Weight of femurs (g)
Ⅰ	2.58±0.11[a]	0.75±0.09[a]
Ⅱ	2.67±0.09[a]	0.81±0.07[a]
Ⅲ	2.81±0.12[bc]	0.95±0.14[bc]
Ⅳ	2.97±0.18[bd]	1.03±0.11[bd]
Ⅴ	2.41±0.04	0.57±0.06

[a]$P<0.05$,[b]$P<0.01$ vs group Ⅴ; [c]$P<0.05$, [d]$P<0.01$ vs the two dosages of micrometer pearl powder

2.4 纳米珍珠粉对大鼠骨钙、磷含量及钙存留率和钙磷比值的影响（表 4）

纳米珍珠粉对大鼠骨钙、磷含量及钙存留率和钙磷比值影响中，与低钙饲料组比较，纳米珍珠粉组和微米珍珠粉组更高（$P<0.05$ 或 $P<0.01$）；在所有实验组中，10%纳米珍珠粉组大鼠骨钙、磷含量及钙存留率和钙磷比值最高，5%纳米珍珠粉组次之；微米珍珠粉组与纳米珍珠粉组比较，大鼠骨钙、钙存留率及钙磷比值差异显著（$P<0.05$ 或 $P<0.01$）。

Table 4 The effect of nanometer pearl powder on contents of calcium and phosphorus in femurs of rats ($\bar{x}\pm s$)

Group	Total calcium of absorption (g)	Calcium in femurs (mg)		Retention rate of calcium (%)	Phosphorus in femurs (mg)	Calcium / Phosphorus
		Before experiment	After experiment			
Ⅰ	2.24±0.34	53.36±5.34	83.32±11.34[a]	1.34[a]	45.05±3.45	1.85[a]
Ⅱ	2.69±0.47	53.36±5.34	94.36±13.45[b]	1.52[b]	50.29±3.54	1.88[a]
Ⅲ	2.21±0.53	53.36±5.34	120.41±12.14[bc]	3.03[bc]	61.31±8.51	1.96[bc]
Ⅳ	2.73±0.31	53.36±5.34	147.49±17.62[bc]	3.45[bd]	70.39±8.99	2.09[bc]
Ⅴ	0.74±0.01	53.36±5.34	47.86±8.98	0.74	30.73±7.58	1.33

[a]$P<0.05$,[b]$P<0.01$ vs group Ⅴ; [c]$P<0.05$,[d]$P<0.01$, the two dosages of micrometer pearl powder

2.5 纳米珍珠粉对大鼠血钙、磷含量的影响(表 5)

各组大鼠血中钙、磷的含量见表 5。可见纳米珍珠粉组和微米珍珠粉组大鼠血中钙、磷的含量高于低钙饲料组（$P<0.05$ 或 $P<0.01$）；在实验Ⅰ～Ⅴ组中，10%纳米珍珠粉组大鼠血中钙、磷的含量最高，5%纳米珍珠粉组次之；微米珍珠粉组与纳米珍珠粉组比较，血钙含量差异显著。

3 讨 论

目前纳米级珍珠粉在国外还未见有报道，国内有少量报道，但大多是采用化学法制备，不仅成本较高，而且对环境有污染，环保难以过关，生产厂家也不容易接受，另外由于添加化学药品的作用，使珍珠的天然成分受到破坏，而且还生成了许多新的物质，使珍珠粉失去了全天然性。采用物理方法制备了纳米级珍珠粉，保持了珍珠中其它成分的全天然性及完整性，是一种安全性高的补钙制剂。

Table 5 The effect of nanometer pearl powder on contents of calcium and phosphorus in serum of rats ($\bar{x}\pm s$)

Group	The content of calcium in serum (mmol/L)	The content of phosphorus in serum (mmol/L)	calcium / phosphorus
Ⅰ	1.97±0.23[a]	2.05±0.11	0.96
Ⅱ	2.17±0.28[a]	2.06±0.33	1.05
Ⅲ	2.36±0.21[bc]	2.31±0.15[b]	1.02
Ⅳ	2.59±0.40[bc]	2.45±0.37[b]	1.06
Ⅴ	1.82±0.19	1.91±0.21	0.95
Ⅵ	2.08±0.27	1.99±0.34	1.05

[a]$P<0.05$,[b]$P<0.01$ vs group Ⅴ; [c]$P<0.05$,[d]$P<0.01$ vs the two dosages of micrometer pearl powder

矿物质的颗粒大小影响可消化性和溶解度，是影响生物利用率的一个重要因素。同时，矿物质在消化道中必须呈溶解状态才能被吸收。因此对于用难溶物质来补充营养时，颗粒大小则更为重要。纳米珍珠粉颗粒小于 85nm 的占 80%以上，其余也均小于 135nm，因此其利用率得到大幅度提高。将纳米珍珠粉钙在大鼠体内的吸收状况与微米珍珠粉进行比较，结果表明，纳米珍珠粉组大鼠体重增加、股骨长度、股骨干重及股骨钙存留率均显著高于微米珍珠粉组；纳米珍珠粉组大鼠钙吸收率及利用率也明显高于微米珍珠粉组。这与资料中增加细度可以提高难溶元素的吸收率和利用率的观点一致[4]。纳米珍珠粉小剂量组与大剂量组相比其增重、骨长、骨重以及钙吸收率各项指标无差异，表明在一定范围内钙的吸收率及利用率并不是随着钙含量的增高而增大。总之，纳米珍珠粉可被机体很好地吸收利用，且安全性高，可以广泛应用于食品营养强化和补钙药物。

[参 考 文 献]

[1] 李春华，林强，裴重华. 珍珠粉颗粒粒度与氨基酸体外溶出效果的关系[J]. 华西药学杂志，2002，17：334－335.
[2] 蒙钊关，李有宁. 珍珠养殖理论与技术[M]. 北京：科学出版社，1996. 15.
[3] 蔡仁逵. 珍珠的营养学与药理学研究综述[J]. 科学养鱼，2000，4：5－6.
[4] Fennema OR. Food Chemistry[M]. New York and Basel：Marcel DekkR Inc，1985. 523.

【打印本页】【关闭窗口】

SOURCE: http://www.science-truth.com

广西网警 虚拟岗亭 广西网警 网站备案

外借部：2025499 办证处：2035287 办公室：2022796

ICP备案许可证编号：桂ICP备08002364号 版权所有（C） 2005-2010 The BeiHai Library

加入收藏 联系我们 站长统计

www.science-truth.com