

含锌乳粉的生物利用率研究

空军吉林医院 马伯良、颜耀东、张振家

摘要: 本文以硫酸锌溶液为标准, 对含锌乳粉中锌离子在家兔体内的生物利用度进行研究。结果表明, 硫酸锌组和含锌乳粉组血锌浓度的达峰时间、峰浓度、平均滞留时间及曲线下面积均无显著差异, 说明两组锌盐在家兔体内的代谢过程基本一致。含锌乳粉组的相对生物利用度为112.9%, 说明锌盐与赖氨酸、牛乳粉同服能提高其生物利用度。研究结果认为, 鉴于人工乳粉中锌含量相对偏低, 在本市售普通乳粉中添加适量硫酸锌, 使之达到FAD/WHO的规定值, 是合理、可行的。

含锌乳粉是我院研制的含硫酸锌、赖氨酸牛乳粉的复合制剂。临床试用一年证明, 含锌乳粉对机体生长速度有明显影响, 能明显增进食欲, 纠正偏食异食癖, 可用于防治各种锌缺乏症。本文以硫酸锌溶液视为标准, 对含锌乳粉中锌离子在家兔体内的生物利用度进行了实验研究, 现报告如下:

材料及方法

一、实验动物: 体重2.5~3.5公斤家兔, 雌雄兼有, 随机分为两组。

二、药品和仪器

1. 药品: 硫酸锌, 医药用, 北京化工厂, 批号: 870223。用高纯去离子水配成10毫克/毫升溶液备用。

含锌乳粉, 空军吉林医院 批号: 880115。用高纯去离子水配成10毫克/毫升溶液备用。

2. 器皿处理: 所用玻璃器皿均用盐酸浸泡24小时, 用高纯去离子水冲净, 180℃2小时烘干备用。

3. 原子吸收分光光度计。

三、实验方法: 取家兔8只, 随机分成两组, 实验前均禁食24小时, 可自由饮水。给药前经耳静脉采血1.5毫升作空白, 然后按25毫

克锌/公斤体重的剂量灌胃给予硫酸锌溶液和含锌乳粉溶液, 于给药后1, 2, 3, 4, 5, 6小时从耳静脉采血1.5毫升, 加肝素抗凝, 存于冰箱(4℃)。待标本收齐后, 用原子吸收分光光度计测定全血锌浓度。

实验结果

一、测得数据

表1 不同时间家兔血锌浓度(微克/毫升)

采血时间	编组	硫酸锌组 ($\bar{X} \pm SD$)	含锌乳粉组 ($\bar{X} \pm SD$)
给药前		3.75 \pm 0.30	3.48 \pm 0.28
给药后	1小时	5.08 \pm 0.611	4.79 \pm 0.39
	2小时	5.19 \pm 0.53	5.02 \pm 0.34
	3小时	4.96 \pm 0.39	4.85 \pm 0.26
	4小时	4.69 \pm 0.28	4.59 \pm 0.22
	5小时	4.45 \pm 0.22	4.33 \pm 0.21
	6小时	4.27 \pm 0.18	4.12 \pm 0.22

二、血药浓度-时间曲线: 含锌乳粉组及硫酸锌组各四只家兔, 以灌胃后经时血锌浓度减去给药前血锌浓度的差值(C)对时间作用, 见图1。

三、提取参数: 根据测得的血药浓度与时间的关系, 利用统计矩分析法进行处理, 在IBM微机上计算, 求得峰浓度(C_m)、达峰时间(T_m)、平均滞留时间(MRT)及曲线下面积(Auc), 结果见表2。

四、显著性检验: 为了分析含锌乳粉组与硫酸锌组在家兔体内吸收的四个参数是否有差异, 按t检验进行统计学处理, 结果见表3。

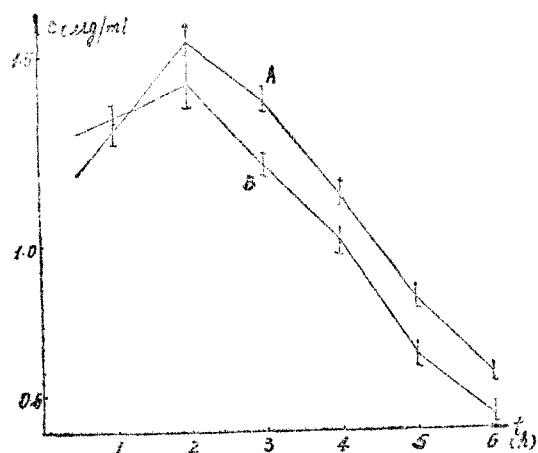


图1

血药浓度—时间曲线

A线: 含锌乳粉组, B线: 硫酸锌组。

表2 家兔灌胃给予硫酸锌含锌乳粉后各参数

参 数	硫 酸 锌 组				含 锌 乳 粉 组			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Cm	2.20	3.64	3.20	4.45	4.52	4.14	3.62	3.91
Tm	1.68	1.45	1.53	2.23	2.22	1.69	2.16	1.74
MRT	5.41	2.99	3.64	4.85	5.17	3.50	5.08	3.92
Auc	7.51	6.92	8.11	8.93	10.00	8.24	8.19	9.12

表3 各参数统计学处理 (n=4)

	硫酸锌组 $\bar{X} \pm SD$	含锌乳粉组 $\bar{X} \pm SD$	显 著 性
Cm(μg/ml)	3.37 ± 0.94	4.05 ± 0.38	P > 0.05
Tm(小时)	1.72 ± 0.35	1.95 ± 0.28	P > 0.05
MRT(小时)	4.22 ± 1.10	4.42 ± 0.84	P > 0.05
Aud μg/ml·h	7.87 ± 0.86	8.89 ± 0.86	P > 0.05
Auc Fre!	100.0	112.9	

讨论

一、本文含锌乳粉中所用牛乳粉中锌的含量约为120微克/100毫升(按标准浓度调制)与灌胃给予的锌含量相比,不足万分之一,故含锌牛乳粉敷料中的含锌不至于对实验结果造成影响,据此,研究中直接用硫酸锌溶液作对照,不另设第二对照组。

二、统计学处理结果表明,含锌牛乳粉组

与硫酸锌组的四个主要参数均无显著差异($P > 0.05$)说明两者在家兔体中代谢过程基本一致。灌胃后血药浓度达峰值为1.8小时、平均滞留时间约4.3小时,大约6小时恢复正常,与Parkesh所报道的硫酸锌在大鼠体内代谢情况相似。^[3]

三、文献报道,人乳中可能用含有柠檬酸、吡啶羧酸(picolinic acid)等低分子量配位体而使锌盐的生物利用度大于牛乳^[4]。本研究含锌牛乳粉中锌离子的生物利用度为112.9% [$Frd = \frac{Auc_{\text{含锌乳粉组}}}{Auc_{\text{硫酸锌组}}}$],说明牛乳粉中赖氨酸、维生素C等药物的存在,能提高锌离子的生物利用度。但配伍中药物间相互作用的机理尚待进一步阐明。

三、文献指出,一般市售牛乳粉按照标准浓度调制后的溶液中锌含量一般为100~200微克/100毫升,低于ESPGN(欧洲小儿消化道营养学会)的规定值,故在国外治疗用特殊乳粉已规定必须添加锌,对市售普通乳粉中添加锌与否也还在讨论中^[5]。本研究结果支持在市售普通牛乳粉中添加适量硫酸锌,使之达到FAO/WHO规定值(0.5毫克/100千卡),认为此种添加是合理、可行的。

据国内有关报道,由于儿童生长发育旺盛,有普遍缺锌的倾向,而锌对人体有着极为重要的生理药理作用。含锌牛乳粉配方合理,疗效明显、即可以增加锌的吸收,又能避免锌盐为苦涩味道及对胃肠的刺激,使患儿乐于接受,这在幼儿营养学上有着重要意义。

参考文献

- [1] 路光文等: 康复锌冲剂对低体重小儿生长速度的疗效观察, 内部资料,
- [2] 腾维斌等: 康复锌冲剂治疗异食癖10例报告, 内部资料。
- [3] Parkash N J, J. of pharm Sci 66 (8) 391~395, 1977
- [4] Clare E et al, Pediatrics, 68(3)394~396, 1981
- [5] 宫尾益英等著, 周形海等译: 《微量元素与疾病》人民军医出版社, 北京, 1987。