

聚丙烯酸型高吸水树脂缓泻作用研究

张 辉¹, 檀德宏², 韩俊雁² (1. 沈阳药科大学, 辽宁 沈阳 110016; 2. 沈阳东北制药总厂研究院, 辽宁 沈阳 110026)

摘要 目的:探讨聚丙烯酸型高吸水树脂的缓泻作用。方法:采用小鼠胃肠推进运动实验、小鼠小肠保水实验和对小鼠便秘模型作用实验,并对实验数据进行统计分析。结果:聚丙烯酸型高吸水树脂可使小肠推进距离和小肠推进率增加并显著高于对照组($P < 0.01$);聚丙烯酸型高吸水树脂组小肠重量明显高于空白对照组($P < 0.01$),表明聚丙烯酸型高吸水树脂可增加肠道水分;聚丙烯酸型高吸水树脂使便秘小鼠排便粒数显著高于便秘模型组($P < 0.01$)。结论:聚丙烯酸型高吸水树脂在一定剂量下具有缓泻作用。

关键词 聚丙烯酸型高吸水树脂;缓泻作用;便秘

中图分类号:R975⁺.3 文献标识码:A 文章编号:1006-0111(2004)05-0274-02

Laxative effect of sodium polyacrylate

ZHANG Hui¹, TAN De-hong², HAN Jun-yan² (1. Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China; 2. Northeastern General Pharmaceutical Factory, Shenyang 110026, China)

ABSTRACT Objective: To investigate if sodium polyacrylate, a kind of superabsorbent polymer widely used in infant diaper and feminine napkin, has laxative effect. **Methods:** Mice bowel motion test and keeping water test were carried out and mice constipation models were treated. **Results:** It was found that sodium polyacrylate could increase intestine motion significantly and make intestine keeping more water than placebo, and treat constipation effectively. **Conclusion:** Sodium polyacrylate has laxative effect.

KEY WORDS sodium polyacrylate; laxative; constipation

便秘为人类常见病症,多发于中老年人及孕产妇女,为预防和治疗这一病症,现已开发出很多药品、保健食品。聚丙烯酸型高吸水树脂是20世纪70年代问世的一种无毒多聚物,不溶于水,具有强大的保水作用,可以吸收自身质量400~1000倍的水分,现已广泛用于婴儿尿布、妇女卫生巾等,未发现其有毒性作用^[1]。我们进行了聚丙烯酸型高吸水树脂对小鼠胃肠运动的影响、对小鼠胃肠道水分的吸收的影响以及对小鼠便秘模型的作用实验,旨在探讨聚丙烯酸型高吸水树脂是否具有缓泻作用而开发用于人类便秘的预防和治疗。

1 实验材料

昆明种小白鼠由东北制药总厂实验动物中心提供。聚丙烯酸型高吸水树脂由长春新大地研究所提供(批号20010526,含量94.87%),硫酸镁($MgSO_4$)市售分析纯试剂(开原化学试剂厂,含量大于99%),硫糖铝(东北制药总厂二分厂生产,含量33.55%),活性炭为市售供药用。

2 实验方法

2.1 小鼠胃肠运动影响试验 选体重18~22g的健康小鼠50只,雌雄各半,均分5组,每组10只,空白对照组给常水,阳性对照组给3000mg/kg的硫酸镁,检品组分别以100mg/kg和500mg/kg剂量的聚丙烯酸型高吸水树脂,均以3mL/20g容积灌胃给予。给药15min后,以10%炭末灌胃,灌完炭末15min后将小鼠脱颈处死,取出胃肠道,以贲门为起点测小肠全长和炭末移动的距离,计算炭末移动距离占小肠全长的百分率。

2.2 小鼠肠道吸收水分影响试验 取体重18~22g健康小鼠40只,雌雄各半,均分4组,每组10只。空白对照组给常水,阳性对照组给予3000mg/kg的 $MgSO_4$,检品组分别给予100mg/kg和500mg/kg的聚丙烯酸型高吸水树脂,均按3mL/20g容积给予,给药后1h将小鼠脱颈处死,分别称量全肠重量。

2.3 对小鼠便秘模型的作用试验 将体重18~22g的健康小鼠60只均分6组,每组10只。空白对照组给常水,其余各组给予50%硫糖铝,每只小鼠均按1mg/d给予,造成小鼠便秘模型,连续2d后饥饿过夜,第3天以上述半量灌胃一次,半小时后空白

组给常水,阳性对照组分别给予 3 000mg/kg MgSO₄,模型组给予 50% 硫糖铝,检品组分别按 100mg/kg,500mg/kg 剂量给予聚丙烯酸型高吸水树脂,均按 3mL/20g 容积灌胃给予,分别记录给药后各组 30、60、120、180、360min 各时间段内小鼠累计排便粒数。

2.4 统计学处理 数据以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,进行 *t* 检验, *P* < 0.05 为差异有显著意义, *P* < 0.01 为差异有非常显著意义。

3 结果

3.1 对小鼠胃肠运动的影响结果 见表 1。聚丙烯酸型高吸水树脂 500mg/kg 剂量组小肠推进距离与小肠推进率均增加,与空白组比较差异有非常显著意义 (*P* < 0.01),略优于阳性对照组,此试验表明聚丙烯酸型吸水树脂在一定剂量下对胃肠运动有促进作用。

表 1 聚丙烯酸型吸水树脂对小鼠胃肠运动的影响

组别	给药剂量 (mg/kg)	动物数 (n)	小肠全肠 ($\bar{x} \pm s$)	推进距离 ($\bar{x} \pm s$)	推进率 (%)
空白	常水	10	52.8 ± 5.9	31.6 ± 6.5	60.0 ± 14.4
MgSO ₄	3 000	10	52.8 ± 3.5	36.5 ± 3.4 ¹⁾	68.8 ± 6.4
polymer	100	10	55.3 ± 5.3	36.2 ± 7.3	65.2 ± 11.9
polymer	500	10	53.3 ± 3.5	39.9 ± 5.7 ²⁾	75.4 ± 7.6 ²⁾

注:与空白组比较¹⁾ *P* < 0.05, ²⁾ *P* < 0.01。polymer:聚丙烯酸型高吸水树脂。

3.2 对小鼠胃肠吸收水分的作用结果 见表 2。聚丙烯酸型高吸水树脂两种剂量下肠道重量的增加与空白组比较差异有非常显著意义 (*P* < 0.001),说明聚丙烯酸型高吸水树脂具有增加肠道水分的作用。

表 2 聚丙烯酸型高吸水树脂对小鼠肠道吸收水分的影响

分组	剂量 (mg/kg)	动物数 (n)	肠道重量 (g)
空白组	常水	10	2.8 ± 0.4
MgSO ₄	3 000	10	3.9 ± 1.0 ¹⁾
polymer	100	10	3.6 ± 0.8 ¹⁾
polymer	500	10	3.5 ± 0.7 ¹⁾

注:与空白组比较:¹⁾ *P* < 0.001。polymer:聚丙烯酸型高吸水树脂。

3.3 对小鼠便秘模型作用结果 见表 3。聚丙烯酸型高吸水树脂 500mg/kg 剂量组与模型组比较 360min 内小鼠累积排便粒数增加,与模型组比较差异有显著意义 (*P* < 0.01),与 MgSO₄ 的泻下作用接近,表明聚丙烯酸型高吸水树脂具有泻下作用。

4 讨论

聚丙烯酸型高吸水树脂是 20 世纪 70 年代问世的一种无毒多聚物,不溶于水,具有强大的保水作用,可以吸收自身质量 400 ~ 2 000 倍的水分,现已广泛用于婴儿尿布、妇女卫生巾,及在化妆品中,未

表 3 聚丙烯酸型高吸水树脂对小鼠便秘模型作用

组别	给药剂量 (mg/kg)	动物数 (n)	药后不同时间 (min) 排便粒数				
			30	60	120	180	360
空白	常水	10	4.58 ± 1.50	7.91 ± 2.90	9.58 ± 3.23	11.25 ± 3.11	12.00 ± 2.86 ³⁾
模型	硫糖铝	10	3.00 ± 2.41	5.57 ± 3.77	9.58 ± 4.10	12.92 ± 4.96	17.08 ± 6.28
阳性药	3 000	10	5.16 ± 2.33 ¹⁾	15.00 ± 2.52 ³⁾	19.08 ± 2.99 ³⁾	22.58 ± 2.74 ³⁾	25.08 ± 6.28 ²⁾
Polymer	100	10	5.25 ± 3.13	9.25 ± 5.87	13.00 ± 5.56	15.83 ± 5.04	21.75 ± 4.65 ¹⁾
Polymer	500	10	7.17 ± 2.69 ³⁾	11.75 ± 4.29 ²⁾	16.33 ± 6.02 ²⁾	19.00 ± 6.06 ¹⁾	23.00 ± 6.79 ¹⁾

注:各组与模型组比较:¹⁾ *P* < 0.05, ²⁾ *P* < 0.01, ³⁾ *P* < 0.001。polymer:聚丙烯酸型高吸水树脂。

发现其有毒性作用,但是尚未用于内服。便秘是一种慢性疾病,主要是由于粪便中水分含量过低,这与粪便在体内停留时间过长,水分吸收过多有关。聚丙烯酸型高吸水树脂在肠道内同样可以产生强大的保水作用,作用与纤维素类缓泻药相似,可以使粪便中水分增加,同时刺激肠道蠕动,从而治疗便秘,但是聚丙烯酸型高吸水树脂吸水作用远比纤维素类强,具有较大优势。根据本实验结果表明聚丙烯酸型高吸水树脂有希望成为一种缓泻剂治疗便秘。

参考文献:

- [1] Faghih R, A polymeric absorbents seeks problem to solve[J]. J Chem Tech, 1974, (9):675.
- [2] 崔天放,牛胜军.高吸水树脂的制备与应用[J].辽宁化工, 1999,28(4):226.
- [3] 徐叔云,下如谦.药理实验方法学[M].第 2 版.北京:人民卫生出版社,1982.1137.
- [4] 方泰惠,李淑蓉.药理实验方法学[M].北京:人民卫生出版社, 1985.59.

收稿日期:2004-02-06