



磁处理水对预防血细胞聚集的研究

王健 李冬红 耿跃春 牛国平

(徐州医学科学研究所)

近年来,国内外已有不少有关磁处理水的生物学效应和应用于临床的报道,但尚未见有关磁处理水预防血细胞聚集的报道资料。本文通过红细胞计数、白细胞计数,红细胞电泳率测定、血小板聚集功能试验,凝血酶元时间测定,探讨磁处理水对大白鼠血细胞聚集各项指标的影响。

一、材料和方法

取20只10月龄体重300~350克雄性健康大白鼠,随机分为实验组和对照组,分装四只饲养笼中喂养,稳定5天后,对照组仍饮用自来水,实验组饮用磁处理水,两组食用同样的饲料,饮用的磁处理水和自来水每天更换一次。磁处理水是用自来水通过250mT(毫特斯拉)磁水器(本所自制)而成,磁程为80毫米,水切割磁场6次,水流速度为100毫升/分钟,磁场强度以上海第四电表厂生产的特斯拉计测定水流间隙为准。

实验前实验组和对照组分别断尾取血10微升,放入2.0毫升0.146mol/L的氯化钠溶液中,作红细胞电泳率测定样品。在实验后的第19天空腹12小时,先断尾取血10微升放入2.0毫升0.146mol/L的氯化钠溶液中,作红细胞电泳率测定样品,然后各取20微升尾部血分别放入4.0毫升红细胞稀释液和0.38毫升白细胞稀释液中,分别进行红、白细胞计数。最后颈静脉取血3毫升,按1:9枸橼酸钠抗凝,进行血小板功能试验和凝血酶元时间测定。

二、结果

用日本Nikon光学显微镜进行红、白细胞计数,结果表明,两组之间均无明显差异($P > 0.05$)。

用上海医科大学研制的细胞电泳自动计时仪,将悬浮在0.146mol/L氯化钠溶液中的红细胞吸入毛细管中,置于特制的光学显微镜下,两端加上电压,进行红细胞电泳率测定^[1],结果表明:实验前两组之间无明显差异($P > 0.05$),实验后两组之间有非常明显差异($P < 0.01$)。见表1。

表1 磁处理水对红细胞电泳率的影响

动物分组	实验前红细胞电泳率 $\bar{X} \pm SD$ ($\mu\text{m/S/V/cm}$)	实验后红细胞电泳率 $\bar{X} \pm SD$ ($\mu\text{m/S/V/cm}$)
实验组	1.72 \pm 0.236	2.39 \pm 0.154
对照组	1.75 \pm 0.147	1.76 \pm 0.193
P	>0.05	<0.01

表2 磁处理水对血小板聚集和凝血酶元的影响*

动物分组	血小板聚集功能 $\bar{X} \pm SD$ (%)	凝血酶元时间 $\bar{X} \pm SD$ (秒)
实验组	42.10 \pm 6.670	14.24 \pm 0.398
对照组	59.14 \pm 8.077	11.89 \pm 0.770
P	<0.01	<0.01

* 数据由徐州医学院附属医院血液科提供

用国产PAM-2型血小板聚集仪,将血小板数调整为20万 \pm 2万,以1.0微克分子的ADP作为诱导剂,以最大透光度(%)为单位进行血小板聚集功能试验。用兔脑粉法进行凝血酶元时间测定。结果表明:实验组和对照组两项指标均有非常明显差异($P < 0.01$)。见表2。

三、讨论

在正常情况下,红细胞表面带有一定量的负电荷,相互之间有静电排斥作用,体内以单体红细胞存在^[2]。当红细胞表面电荷减少时,相互之间的排斥力降低,红细胞呈“钱串”状聚集,使血流阻力增大,造成血液粘度增加,临床资料证明红细胞的聚集和血液粘度呈正相关。本实验结果表明,经250mT磁场强度处理的水能使红细胞电泳率明显增高,说明磁处理水有提高红细胞表面电荷,减少红细胞聚集,降低血液粘度的作用。

血栓的形成原理认为:在血流过程中,受伤的血管部位从血小板、受伤害的红细胞以及结缔组织中释放ADP,在ADP的诱导下,血小板聚集于血管内皮,在此基础上将会有纤维蛋白元和红细胞聚集。本实验

(下转第155页)

结果与讨论

表 1 给出三种活性染料的琼脂糖凝胶分离 α -甘油磷酸脱氢酶的情况。分离前，磷酸果糖激酶的比活性为 0.05U/mg 蛋白，经过三种染料琼脂糖凝胶中的任一种分离后，均可将磷酸果糖激酶完全除去。



图 1 经红色染料-Sephrose 柱层析分离后的 α -甘油磷酸脱氢酶的 SDS 聚丙烯酰胺电泳图谱

比较三种染料的分离情况，从 α -甘油磷酸脱氢酶的纯化效果看，红色三嗪染料比较好。

图 1 为经红色三嗪染料-Sephrose 4B 柱层析分离后的 α -甘油磷酸脱氢酶的 SDS 聚丙烯酰胺电泳图谱。

本方法的优点是快速简便，磷酸果糖激酶去除完全。

表 1 三嗪染料琼脂糖分离 α -甘油磷酸脱氢酶

	蛋白 (mg)	活力 (U)	比活力 (U/mg)	回收 (%)
分离前	0.65	26	40	100
经红色三嗪染料 Sepharose 4B 分离后	0.33	19	58	73
经蓝色三嗪染料 Sepharose 4B 分离后	0.50	20	40	77
Cibacron Blue 3G-A Sepharose 4B 分离后	0.42	20	48	77

参 考 文 献

- [1] Pilkis, S. J. et al.: *Arch. Biochem. Biophys.*, 1982, 215, 379.
- [2] Gracy, R. W. et al.: *J. Biol. Chem.*, 1969, 244, 3913.
- [3] Van Schaftingen, E. et al.: *Eur. J. Biochem.*, 1982, 129, 191.
- [4] Dean, P. D. G. et al.: *J. Chromatogr.*, 1979, 165, 301.
- [5] Bradford, M. M. et al.: *Anal. Biochem.*, 1976, 72, 248.

[本文于 1987 年 5 月 18 日收到]

(上接第 160 页)

结果表明：250mT 磁场强度的磁处理水有延缓凝血酶元时间和降低血小板聚集的作用，这可能是磁处理水增加了血小板表面电荷所致。有人报道，^[3] 磁处理水可以保护血管内皮细胞免受损伤。因此，被认为有预防血栓形成的作用。

本实验结果提示：一定磁场强度的磁处理水，可以提高大白鼠体内的红细胞和血小板表面电荷，因而可能有预防血栓形成的作用，这将为红细胞聚集或早

期血栓的病人提供新的治疗途径，但目前机理尚不清楚，如果用于临床还需进行深入广泛的研究。

参 考 文 献

- [1] 施永德：《生物化学与生物物理进展》，1983, 6, 16.
- [2] Jan, K.: *Biorheology*, 1979, 16, 137.
- [3] 潘文干等：《生物化学与生物物理进展》1987, 1, 39.

[本文于 1987 年 5 月 18 日收到]