

磁场处理水引起水部分理化性质的变化

王信良 徐国勇 王岳兴 周 钢 凌锦良

(上海职工医学院物理教研室, 上海 200237)

关键词 磁处理水, 表面张力系数, 粘度, pH 值, 电导

生物体、生物组织富含水分, 人体内水分占 70% 以上, 人体的生理、病理过程都和水有关。磁场对生物的各种效应有的是通过对水的作用而发生的。研究磁处理水对研究磁生物效应机制具有重要意义。对于磁处理水的理化性质已有过报导^[1-4], 但结果不尽相同, 甚至相反^[5-11]。本文对磁处理水的表面张力系数, pH 值, 电导, 粘度等进行了比较详细的实验测试, 简要报导于下。

一、表面张力系数测试

测试样品 自来水, 去离子水, 蒸馏水以及它们的磁处理水。

磁化器 华师科教仪器厂生产的 Y-100 型直流电磁铁。

实验方法 将以上各种样品各分为 8 组, 每组取磁处理样品(经磁场处理)和对照样品(除未经磁场处理外, 其他条件相同)各一份, 对各组的每个样品各测三次, 即对每种样品共测试 24 次, 求平均值, 再进行统计学处理。

1.1 去离子水以流速 14 cm/s 流经磁感应强度 0.4T 的恒定磁场, 总磁程 140cm, 测试温度保持在 25℃。结果, 表面张力系数比磁处理前平均增加 12.1%, 差别有极显著意义。结果见表 1。

1.2 自来水以流速 150 滴/min 流经磁感应强度

下降, 作用后 96h 已恢复正常。

吐温 80 是非离子型亲水性表面活性剂, 与质膜结合可改变膜的相变温度和结构^[6], 增加细胞膜通透性, 并可增溶和抽提膜蛋白及糖酯等^[7], 因而能导致肿瘤细胞 EPM 的明显下降。实验表明吐温 80 有明显的持续效果, 也支持了 Witek 等所提出的吐温 80 有一定抑瘤效应的看法^[8]。

3. 加温合并吐温 80 对肿瘤及正常细胞 EPM 影响

肿瘤细胞经合并作用后即时各组 EPM 均明显低于相应各加温组。合并 39℃、41℃ 各组的 EPM 值几乎与相应加温组呈平行下降趋势。合并 41℃ 100min 组 EPM 值已接近 43℃ 60min 组水平 ($P > 0.05$)。在 43℃ 20min 以下各组温热与吐温 80 两因素主要以超过加和作用而起协同下降效应, 在此温度、时间以上表现为加和效应。作用后 96h, 多数组 EPM 值有一定的恢复, 但均未达到正常组或相应加温组水平 ($P < 0.01$), 41℃ 100min 组恢复较慢, 合并 43℃ 各组显示恢复困难。正常细胞经合并作用后即时, 各组也稍低于相应加温组, 但差别明显小于肿瘤细胞相应各组, 作用后 96h 各组 EPM 值增高, 除 43℃ 60min 以上两组恢复稍慢外, 其余各组均接近正常。

上述结果表明温热合并吐温 80 对肿瘤细胞有一

定的协同作用, 这可能由于吐温降低了膜的相变温度, 同时也降低了膜与负电荷基团的结合力, 增加了膜通透性, 因而增强了质膜对温热作用的敏感性, 加剧了肿瘤细胞的 EPM 下降。而正常细胞质膜结构为液晶态趋向晶态, 相变温度较高, 同时细胞膜表面唾液酸等带负电荷基团较少, 因而抵御温热和吐温 80 的能力较强, 故 EPM 变化较小。

参 考 文 献

- 1 水野左敏, 医学のあゆみ, 1987; 141: 923
- 2 小野山清ら, 最新医学, 1985; 40: 2505
- 3 梁子钧等, 生物化学与生物物理进展, 1979; (11): 199
- 4 Van Beek W. P et al. Cancer Research, 1973; 33: 2913
- 5 郑正炯等, 生物化学与生物物理进展, 1986; (6): 27
- 6 Raison J K, champion E A et al. J Plant Physiol. 1976; 3: 291
- 7 Tsuge H et al. Biochem Biophys Acta. 1980; 614: 274
- 8 Witek K R, Olszewski E et al. Pharmazie. 1979; 34(11): 745

[本文于 1990 年 4 月 12 日收到,
8 月 10 日修回]

表1 去离子水和自来水磁处理后表面张力系数

样 品	表面张力系数 $\bar{X}(\times 10^{-2} \text{N/m})$	标准误 SD	P
对照去离子水	6.50	0.29	<0.01
磁处理去离子水	7.28	0.24	
对照自来水	6.77	0.26	<0.01
磁处理自来水	7.30	0.07	

0.34T 的恒定磁场,总磁程 140cm,测试温度保持在 9℃. 结果:磁处理后的自来水表面张力系数比磁处理前增加 7.7%,差别有极显著意义,结果见表 1.

1.3 在磁感应强度 0.34T,流速 14cm/s,总磁程 140cm 条件下处理自来水,所得磁处理水与对照水都加热到 100℃,再降温到原水温 16℃ 测试,结果两者表面张力系数有极显著差异. 冷却后的磁处理水与其未加热前相比(同温度),表面张力系数基本无变化. 污染后的自来水表面张力系数下降,经磁场处理后表面张力系数增大. 磁处理水封闭静置 5 天,表面张力系数下降,再经磁处理后又增大. 结果见表 2.

1.4 将蒸馏水静置在磁场中处理,测试不同处理

表2 加热放置对磁处理水表面张力系数的影响

条 件	样 品	表面张力系数 $\bar{X} \pm SD$ ($\times 10^{-2} \text{N/m}$)	P
加热到100℃, 再降温到测量温 度16℃	自来水	6.393±0.033	<0.01
	磁处理水	6.920±0.167	
加热前	磁处理水	6.995±0.033	>0.05
不洁环境敞开 静置两天,再磁 化,测量温度 16℃	静置前自来水	6.318±0.160	<0.01
	静置后自来水	5.641±0.130	
	磁处理自来水	7.221±0.10	<0.01
	静置前磁水	7.198±0.167	
磁处理自来水 封闭静置 5 天, 再重新磁处理, 测量温度16℃	静置后磁水	6.092±0.10	<0.01
	再磁处理后磁水	7.296±0.10	

时间的磁处理水的表面张力系数.磁感应强度 0.17T,测试温度保持在 10℃. 结果: 随着磁处理时间增加,蒸馏水的表面张力系数先增大,再减小,然后再增大. 在一定范围内,处理时间较短时水表面张力系数大于磁处理前的表面张力系数,处理时间较长时水的表面张力系数小于处理前的表面张力系数. 在处理时间为某些值时,增大或减小达到峰值. 结果见表 3.

表3 静置于磁场中不同磁处理时间蒸馏水的表面张力系数

时 间	0	20s	1min	3min	5min	7min	9min	12min	15min
表面张力系数 ($\times 10^{-2} \text{N/m}$) $\bar{X}$	6.619	6.619	6.698	6.769	6.845	6.695	6.018	6.186	6.469
标准误 SD	0.075	0.030	0.067	0.10	0.033	0.10	0.160	0.120	0.071

二、电导, pH 值,粘度的测试

测试样品 蒸馏水,去离子水,自来水以及它们的磁处理水.

测试仪器 DDS-11 型电导仪, pH₂-2C 型酸度

表4 几种水样经磁处理前后的电导和 pH 值

样 品	电导 (μQ^{-1}) $\bar{X} \pm SD$	P	pH 值 $\bar{X} \pm SD$	P
自来水	486±2	<0.01	6.78±0.08	<0.01
磁处理自来水	451±1		6.90±0.06	
去离子水	4.12±0.08	<0.01	6.79±0.20	>0.05
磁处理去离子水	3.83±0.07		6.85±0.10	
蒸馏水	2.96±0.01	<0.01	6.86±0.07	<0.01
磁处理蒸馏水	2.60±0.02		7.21±0.24	

计, NDJ-1 粘度计.

实验方法 将上述三种样品各分为两组,磁处理组(静置在恒定磁场中处理)和对照组(不经磁场处理),各测试 9 次以上,取平均值然后再进行统计学处

表5 自来水,去离子水经不同磁场处理前后的粘度

样品	磁场强度 (T)	处理时间 (min)	粘度 ($\times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$) $\bar{X} \pm SD$	P
自来水	0	12	1.54±0.03	>0.05
	0.34	12	1.54±0.01	
	0.17	12	1.51±0.01	<0.01
	0.135	5	1.48±0.02	<0.05
去离子水	0	12	1.60±0.01	<0.01
	0.34	12	1.51±0.01	
	0.17	12	1.50±0.01	<0.01
	0.135	5	1.52±0.02	<0.01

多相脂质体人干扰素- α (HuIFN- α) 包封率和渗漏的测定

单 风 平

(中国医科大学微生物学教研室, 沈阳 110001)

关键词 多相脂质体人干扰素- α , 包封率, 抗病毒活性

脂质体是类脂双分子薄膜在一定条件下形成的超微球体^[1]。1971 年 Ryman 等人将药物包入脂质体, 研究了脂质体的载体作用, 发现脂质体具有降低药物毒副作用, 减少剂量和变态反应, 增强药物对淋巴系统靶向性和靶组织滞留性等优点。干扰素- α 为有效抗病毒制剂, 但由于其半衰期短, 大量长期使用可产生某些危险副作用, 所以七十年代起, 国外开展了脂质体干扰素的研究^[2,3]。我们在对脂质体干扰素- α 抵抗胰蛋白酶降解研究基础上, 又进行了脂质体干扰素- α 包封率和渗漏的测定。

材 料 与 方 法

1. 材料

人白细胞干扰素- α (HuIFN- α): 成都生物制品所, 批号: 890116 1.5×10^4 U/支。

MEM 培养液: 日本日水制药株式会社, 使用时加入 1% 谷氨酰胺, 10% 小牛血清。

葡聚糖凝胶 Sephadex G-50: 瑞典 Pharmacia 公司。

滤泡性口炎病毒 (VSV): 本教研室保存的新近传代毒株。

其它大豆磷脂、脑磷脂等均由沈阳药学院物理化学教研室苏德森教授惠赠。A.R 纯度。

2. 方法

(1) 脂质体干扰素- α 制备 由于干扰素- α 为活性蛋白质, 高温条件下容易失活, 所以在制备上采用特殊方法在低温下制成。

(2) 微型柱制备 取 5ml 注射器外套一个, 底部放一略小于内径的圆形尼龙网, 然后加入适量 (5cm 高), 经 pH 7.2 磷酸缓冲液浸泡的 Sephadex G-50 凝胶, 将装好的注射器放入干燥离心管内, 于 4℃ 下 1500 r/min 离心 5min 备用。

(3) 微型柱对游离人干扰素- α 分离试验 取一定量游离干扰素- α 液体加到微型柱顶部, 以 1500r/min

理。

2.1 将自来水, 去离子水, 蒸馏水分别静置在磁场中处理, 磁感应强度 0.17T, 处理时间为 12min, 在温度为 13℃ 下测试, 实验结果: 三种样品磁处理后电导都减小, pH 值都增大, 除去离子水 pH 值上升不大外, 其他差别均有极显著意义。见表 4。

2.2 将去离子水及自来水分别静置在不同强度的恒定磁场中处理, 保持测试温度为 10℃, 测试各样品的粘度。结果: 0.34T 处理 12min 时自来水粘度不变, 其它几种磁处理条件下磁处理后样品粘度都降低。见表 5。

实验结果说明: 文献报道磁处理水理化性质的差异是由于磁处理条件不同引起的; 水不管是切割磁力线流动还是静置在磁场中处理都能引起水的理化性质变化; 加热不影响磁水效应, 与文献报道一致^[1,2,3]。

参 考 文 献

- 1 李国栋·中华物理医学杂志, 1979; (2): 103
- 2 刘庭等·物理, 1980; (3): 282
- 3 马定祥·中华物理医学杂志, 1987; (2): 89
- 4 王树春等·中华物理医学杂志, 1988; (1): 27
- 5 李宜贵·医学物理, 1989; (1): 23
- 6 Joch KM *et al.* *J India Chem Soc.* 1966; 43:620
- 7 曾昭炜等·中华物理医学杂志, 1986; (1): 33
- 8 Lielmezs J *et al.* *Z Phys Chem*, 1976; 99: 117
- 9 Muller K *et al.* *Z Chem*, 1970; 10:79
- 10 吴士彬等·中华物理医学杂志, 1986; (3): 108
- 11 张敬贵等·中华物理医学杂志, 1989; (3): 182
- 12 杨煜荣等·中华物理医学杂志, 1988; (3): 142
- 13 周润琦等·自然杂志, 1985; (4): 318

[本文于 1990 年 3 月 12 日收到,

6 月 12 日修回]