

静磁场对单株人体体表正常菌生长影响的研究^{*}

西南科技大学环境与资源学院 (四川 绵阳 621010) 代群威 董发勤

摘要: 本文通过 40mT 和 120mT 两种静磁场作用下表皮葡萄球菌生长过程的研究, 发现试验所选强度静磁场加速了表皮葡萄球菌在对数生长期的生长速率, 而在进入稳定生长期后其生长速率反而低于对照组, 但就整个生长周期而言, 静磁场作用下表皮葡萄球菌的总量大于对照组, 表明了试验所选静磁场对表皮葡萄球菌生长有一定促进作用。

关键词: 静磁场; 表皮葡萄球菌; 促进生长

The Study on Static Magnetic Field to the Growth of Single Strain Human Body Surface Normal Bacteria

DAI Qun-wei, DONG Fa-qin

Department of Environment and Resource, Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan, 621010

ABSTRACT: This paper studied the growth of *S. epidermidis* under the action of two static magnetic fields of 40mT and 120mT. The results showed that the experimental static magnetic fields have accelerated growth velocity of *S. epidermidis* in the logarithm phase. On the contrary, its growth velocity was less than that of control group in the stationary phase. But in regard to the whole growth period, the total amount of the *S. epidermidis* under static magnetic fields function was larger than that of control group, which showed that the experimental static magnetic fields have certainly promoted the growth of *S. epidermidis*.

Key words: Static magnetic field; *S. epidermidis*; Promote growth

前言

近年, 有关电磁场对人体健康影响研究和部分疾病预防与治疗方面的研究逐渐出现较多报道^[1-3], 人们对人体正常菌群的认识也日益加强^[4-5]。作为环境医学研究的一部分, 研究外部环境对人体正常菌群平衡的影响是我们课题组的主要研究内容, 有关外加静电磁场对人体正常菌群平衡的影响除了本课题组外, 还未见其它报道。本文在以前研究^[6]的基础之上, 对 40mT 和 120mT 两种强度静磁场对作为人体体表正常菌株的表皮葡萄球菌生长过程影响进行了研究。

1 材料与方法

1.1 菌种

表皮葡萄球菌, 分离自人体, 由绵阳四〇四医院检验科微生物室提供。

1.2 培养基

1.2.1 营养肉汤培养基: 牛肉膏 5g, 蛋白胨 10g, NaCl 5g, 加蒸馏水 1000mL, 调 pH7.2 左右。

1.2.2 营养琼脂培养基: 牛肉膏 5g, 蛋白胨 10g, NaCl 5g, 琼脂 18g, 加蒸馏水 1000mL, 调 pH7.2 左右。

1.2.3 葡萄糖溶液: 葡萄糖 30g, 加蒸馏水 100mL, 浓度为 300g/L。

以上全部经过高压蒸汽消毒, 备用。

1.3 仪器与设备

国产 721 型分光光度计; 国产 DG-410 型电热恒温培养箱; 环形磁体 40mT 和 120mT。

1.4 方法

1.4.1 试验准备: 接种一环表皮葡萄球菌(*S. epidermidis*) 菌种

于 10mL 液体培养基中, 置于 36℃ 培养箱中, 24h 后取出备用; 取 5mL 的葡萄糖溶液加入到 250mL 液体培养基中, 混匀后分装到直径为 30mm 的大试管中各 30mL。

1.4.2 细菌培养及生长测定: 细菌为半透明体。但光线照射至细菌, 部分被吸收, 另一部分被折射, 故细菌悬液呈浑浊状态。菌数越多浊度约大, 因此, 我们就通过测定其吸光度值, 表示细菌数量。用加样枪在每支试管中加入 50μL 的原菌液, 然后置于不同强度环形磁体的内孔中, 一起置于 36℃ 恒温培养箱中培养, 每隔一定时间各取 2mL 菌液(摇匀)测吸光度 OD 值。测定时以无菌蒸馏水做空白对照, 选用 540nm 波长, 用光程为 0.5cm 的比色杯, 并将测试结果绘制曲线^[7]。

1.4.3 细菌生长速率计算公式:

$$V = \frac{\Delta OD}{\Delta T} = \frac{OD_2 - OD_1}{T_2 - T_1}$$

v——细菌生长速率;

T1——细菌培养过程中的某一测试时间点;

T2——细菌培养过程中相对 T1 的下一个测试时间点;

OD1——对应于时间 T1 的细菌培养液吸光度值;

OD2——对应于时间 T2 的细菌培养液吸光度值

2 结果与分析

由图 1 和 2 可以看出, 表皮葡萄球菌的生长速率最大值出现在 6~8h, 处于细菌“对数生长期”。从 12h 开始, 表皮葡萄球菌开始进入“稳定生长期”, 并于 14~16h 间生长速率出现回升现象。120mT 静磁场作用下, 表皮葡萄球菌数量和生长速率在“对数生长期”前期(4~8h)均高于其它两组, 之后出现下降趋势。“稳定生长期”中 10h~14h, 细菌对照组生长速率高于

* 国家自然科学基金资助项目(编号:40072020)

作者简介: 代群威, (1978-), 男, 硕士

收稿日期: 2006-01-10, 接受日期: 2006-01-24

静磁场作用管。

在对数生长期内, 试验磁场作用下的表皮葡萄球菌的生长速率高于对照组, 即此阶段外加静磁场促进了表皮葡萄球菌的生长, 在进入稳定生长期后, 对照组的生长速率逐渐高于两种磁场作用组, 原因可能是在对数生长期, 磁场作用组的表

皮葡萄球菌生长消耗营养较大, 使得培养基内有效营养成分相对较低, 进入稳定生长期后, 由于有效营养成分的逐渐匮乏, 表皮葡萄球菌的生长开始受到限制, 最终使得部分菌体开始死亡, 从而造成其生长速率的相对降低。但就其整个生长周期来看, 静磁场作用下表皮葡萄球菌的总量仍相对略高。

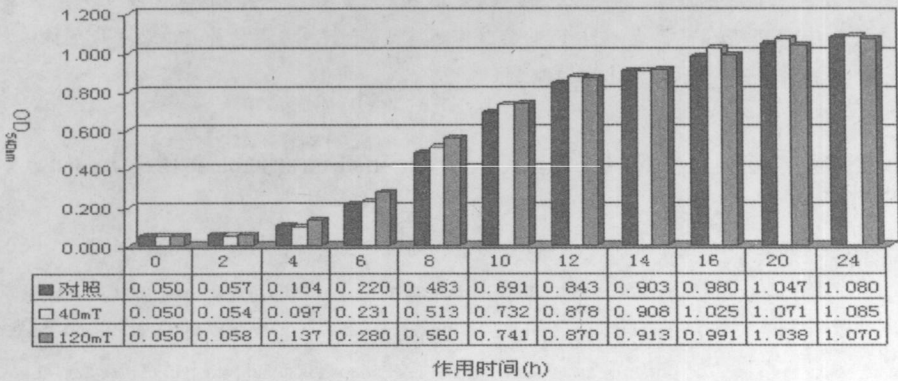


图1 不同强度静磁场作用下表皮葡萄球菌的OD_{540nm}变化情况

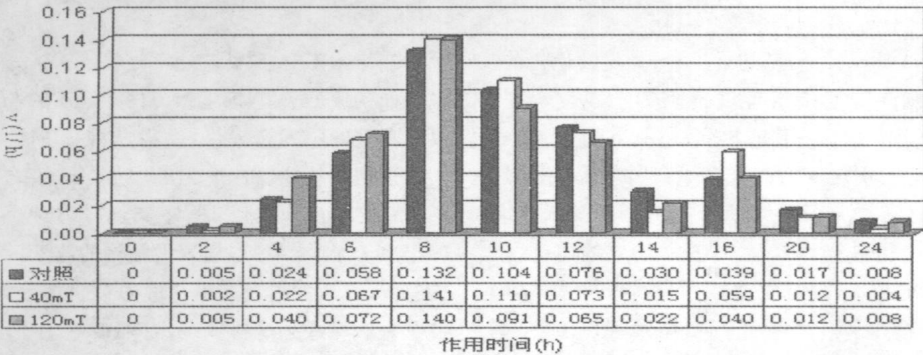


图2 不同强度静磁场作用下表皮葡萄球菌的生长速率变化情况

3 讨论

上个世纪中期以来, 有关正常菌群 (normal flora) 的研究逐渐发展形成了一个学科体系——微生物学, 人们有关正常菌群以及微生态平衡的研究逐渐了解打破了以往人们对人体细菌的完全否定态度, 开始利用正常菌群来达到治疗部分疾病的目的。就皮肤菌群来说, 常住菌如表皮葡萄球菌和痤疮丙酸杆菌能够拮抗常见致病菌如金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠杆菌等。构成皮肤的生物屏障, 预防或减少感染性疾病, 有益于皮肤健康, 是皮肤保健重要因素之一。因此探讨其受外界条件的影响对于临床医学、卫生学和环境学都有重要的意义^[6, 8]。

细菌菌体本身除了 C、H、O、N、S 等主要元素外, 还有 Fe、Mn、Cu 等微量的过渡金属元素, 它们的含量虽然很少, 但对蛋白质和酶的功能来说起着关键性的作用。这些过渡金属元素具有未满的电子壳层, 一般呈现顺磁性, 在受到外加静磁场的作用后, 有可能改变其所在的蛋白质和酶的结构和活性, 从而影响整个细菌的生理功能。另外, 外加静磁场可使培养液及菌体内部的水的许多特性发生变化, 从而对细菌生长过程产生影响。

试验所选 40mT 和 120mT 静磁场对表皮葡萄球菌生长的影响, 主要表现为加速了其在对数生长期的生长速率, 从而也造成了其在进入稳定生长期后速率的相对降低, 使其消耗有

效营养物质提前, 或者说是生长提前, 这不同于以前研究的同样静磁场作用对大肠杆菌的生长影响结果。本试验再次证明了外加静磁场对细菌生长存在一定的影响作用, 这为今后探讨外加环境对人体正常菌群微生态平衡的影响以及其他相关应用研究提供了一定的参考。

参考文献

[1] 周万松. 磁疗法的研究与应用进展[J]. 生物磁学, 2004, 4(2): 19 - 22

[2] 黄清松, 李红枝. 磁场处理离体小肠对葡萄糖吸收功能的影响[J]. 生物磁学, 2004, 4(2): 13- 15

[3] 付文祥. 磁场抑制肿瘤的机理[J]. 生物磁学, 2005, 5(2): 41- 43

[4] Pelaez T, Alcalá L, Alonso R, et al. Reassessment of Clostridium difficile susceptibility to metronidazole and vancomycin[J]. Antimicrobial Agents Chemother, 2002, 46:1647- 1650

[5] Jansen GJ, Wildeboer- Veloo AC, Ton KRH, et al. Development and validation of an automated microscopy- laser method for enumeration of groups of intestinal bacterial[J]. Microbiol Methods, 1999, 37(3): 215 - 221

[6] 代群威, 董发勤, 王勇. 静磁场对大肠杆菌生长过程的作用机制研究[J]. 生物磁学, 2004, 4(3): 21- 23

[7] 农光鲜, 张帮献, 黄翠波. 磁场对白色念珠菌葡萄球菌及大肠杆菌的影响[J]. 中华理疗杂志, 2001, 24(1): 39

[8] 代群威, 董发勤, 邓建军. 正常菌群与菌群失调研究进展[J]. 生物磁学, 2005, 5(1): 32- 34