

B 实验设计大赛

S-1 生理学,病理生理学,药理学,神经生物学

B-S1-1

发育期干预基底前脑诱导的睡眠 δ 波对学习记忆的影响

王 瑞¹, 张秦喆², 柳 禹³; 指导教师: 陈 芳

1. 第三军医大学 2010 级临床医学

2. 第三军医大学 2011 级临床医学

3. 第三军医大学 2012 级临床医学

【立论依据】 迄今的研究表明成人 δ 波既能指示睡眠的深度,又可预示认知活动的程度。婴儿的睡眠时间高于成人,其脑电频率一般较低,常表现为 0.5~4 Hz 的脑电波。这种低频 δ 波与神经系统的突触发育有关,而基底前脑的胆碱能神经元在腺苷的抑制下促进 δ 波的发生。我们推测婴儿期睡眠 δ 波可促进学习记忆能力。但婴儿睡眠 δ 波与成年时学习记忆能力的关系如何目前未见报道。我们前期的研究发现睡眠 δ 波可通过电刺激基底前脑进行干预,因此,可从减少 δ 波的角度帮助深入理解睡眠的学习记忆功能。

【设计思路】 婴儿的认知能力以及思维深度都处在快速发育的阶段,大鼠生后 17~21 d 是脑突触发育的关键期,在睡眠期高频电刺激基底前脑,可影响神经元的超极化并抑制神经元集群同步化能力,扰乱睡眠 δ 波的产生及维持,从而影响学习记忆相关脑区的突触发育,对成年学习记忆能力产生不可逆损害。

【实验内容】 在关键期(17~21 d)的睡眠期给予基底前脑电刺激(0.04 mA, 8 Hz)特征性地干预睡眠 δ 波,观察实验组与对照组大鼠睡眠觉醒周期及脑电波发展规律的区别。干预处理阶段结束后饲养动物至成年,对其学习记忆能力进行行为学实验检测(T 迷宫、水迷宫、旷场实验),观察空间记忆、工作记忆的损害情况。同期透射电镜观察海马、内嗅皮层、前额叶皮层突触的数量及形态的差别,免疫组化检测基底前脑胆碱能、谷氨酸能及 γ -氨基丁酸能神经元的形态变化。

【材料】 以大鼠为实验对象,200 μ m 电极进行深部核团电刺激。

【可行性】 此方案推理正确,理论上可行。本校睡眠实验室拥有 Grass 多导睡眠记录系统,并能用配套软件顺畅分析脑电数据;生理教研室行为学设备完善;中心实验室可开展电镜实验,技术上可行。

【创新性】 以往的研究重点在于 δ 波发育的规律和机制,或者是成人 δ 波与学习记忆功能的关系。本方案则聚焦于幼年睡眠 δ 波的发育变化对成年认知能力的影响,并试图从关键期神经元突触发育的角度阐明深度睡眠影响认知的机制。

关键词: 基底前脑;睡眠 δ 波;学习记忆

B-S1-2

ω -3 多不饱和脂肪酸对新生儿缺血缺氧所致脑瘫的防治作用

季 皓,王 朔;指导教师:李成仁

第三军医大学 2011 级预防医学

【立论依据】 脑瘫是新生儿尤其是早产儿最常见最严重的并发症之一,缺血缺氧(HI)是主要原因,而脑白质是其主要损伤部位,其中的晚期少突胶质细胞前体(OPCs)是主要受损细胞。脑黄金 DHA 的主要成分(ω -3 多不饱和脂肪酸, ω -3)对胎儿及婴儿的大脑特别脑白质的生长发育极为重要。但 ω -3 对 HI 所致脑瘫是否具有防治作用目前还不清楚,深入探究其在 HI 脑白质损伤中的作用,对新生儿脑瘫的及时干预有着重要意义。

【设计思路】 体外观察 ω -3 对培养 OPCs 缺氧条件下增殖、分化和凋亡等的作用;体内观察 ω -3 对 HI 模型脑