

镁和硒对氟致脑细胞损伤的保护作用

庞永甫 朱平 张守臣 付可为 孙玉富 汤瑞琦

摘要 以脑组织块培养的方法,观察高氟状态下入脑细胞的超微结构改变以及镁、硒的影响。结果表明,氟对培养脑细胞的毒性是肯定的。主要表现为线粒体等膜性结构损伤,进一步证实了氟损伤膜结构这一观点。高剂量组病变严重。镁和硒都对氟毒性表现了明显的保护作用,氟加镁和氟加硒组细胞病变程度较轻,且范围小。这一结果为用镁和硒抗氟作用提供了形态学依据。

关键词 氟中毒 镁 硒 脑 超微结构

氟中毒时,脊柱及其周围韧带骨化所引起的椎管和椎间孔狭窄是广泛的,可对脊髓和神经根造成不同程度的压迫。但压迫并不是神经系统受损的唯一原因^[1]。氟是原生质毒物,神经组织对氟的敏感性很高,可对神经组织产生直接损害。通过观察氟对培养人胚脑组织毒作用,探讨镁和硒对氟毒性的影响,以期对氟病的预防和治疗提供新途径。

材料和方法

取四个月人胚(水囊引产材料)的大脑皮质,洗净血污,将组织剪至 1mm^3 小块,移入含有5ml培养液的培养瓶中(培养液为RPMI-1640含小牛血清10%),每瓶加受试物 $50\mu\text{l}$ 。剂量设置如下,1组:立即取材固定,为正常对照;2组:正常组织培养,为培养对照;3组:NaF 12mg/ml;4组:NaF 6mg/ml;5组:NaF 12mg/ml加 MgSO_4 300mg/ml;6组:NaF 12mg/ml加 Na_2SeO_3 0.00022mg/ml。置培养瓶于 37°C 温箱孵育2h,弃去培养液,组织块用3%戊二醛固定。按常规透射电镜标本制片。H-600A型透射电子显微镜下观察并摄片。

结果和讨论

在电镜下可见到对照组神经元胞体完整,细胞核呈圆形,位于胞质中心,核缘规整,核仁明显,核质疏松,胞质内各细胞器正常。神经突触前后膜清晰,突触小泡丰富(图1)。加氟高剂量组神经细胞核缘不整,常出现切迹或凹陷,染

色质凝聚成团块或边集。严重的细胞核呈固缩状或溶解状态。胞质中线粒体肿胀,嵴破裂或溶解,消失呈空泡变。胞质中常出现许多电子空白染色区。神经突触结构不清晰,前后膜融合,突触小泡减少或消失。神经髓鞘分离、脱层(图2,3,4)。低剂量组病变较轻(图5)。氟加镁及氟加硒组细胞病变明显减轻。表现神经元核圆形或椭圆形,核缘轻度凹陷,核仁清,染色质分布均匀。胞质内部分线粒体肿胀,基底密度降低,或呈空泡变性。粗面内质网扁束状,散在分布。神经突触尚清晰,前后膜结构完整,部分突触尖端模糊(图6)。

超微结构观察结果表明,氟对培养脑细胞的毒性是肯定的,并且高剂量组脑细胞损伤严重。而镁或硒加入后,较单纯加氟组脑细胞损伤明显减轻,并且病变范围缩小。脑细胞损伤的特点主要表现为线粒体、内质网损伤,逐渐累及细胞核和核膜,导致整个细胞崩解坏死。这些超微结构改变与国内有关氟对软骨细胞损伤的报道相似^[2]。1985年Miller^[3]报告了氟化物对生物膜ATP酶的抑制作用,发现位于原生质膜上的ATP酶对氟化物极为敏感。认为原生质膜是氟化物中毒的主要部位。从实验结果可以看出,主要是线粒体等膜性结构损伤。进一步证实了氟损伤膜结构这一观点。

镁是与氟中毒关系密切的一种必需元素,具有重要的生理功能。临床上应用蛇纹石(含镁

* 作者单位:150001,哈尔滨医科大学公共卫生学院环境卫生教研室(庞永甫);哈尔滨医科大学电镜室(朱平,张守臣);中国地方病防治研究中心氟病研究所(付可为,孙玉富,汤瑞琦)

的硅酸盐)治疗氟骨症取得一定疗效,Rao SR等^[4,5]认为蛇纹石对氟中毒的作用主要与镁有关。结果表明,镁对氟毒性表现了肯定的保护作用。关于氟同镁相互作用的机理,一般认为过量的氟可抑制体内某些酶的活性,而镁是某些酶的激活剂,增加镁在体内的含量,可能使氟对一些酶的影响得以改善^[6]。

硒是人类必需的微量元素。研究结果表明,硒对氟性脑细胞损伤有明显的保护作用。众多研究表明,氟在机体内代谢过程中,生成氧自由基,攻击膜系统,发生过氧化作用。而硒是谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的重要成份,已经证实硒化物具有抑制自由基损伤的能力,这是硒抗氟作用的理论依据。(图1~6见附页)

(本研究得到王治荣教授的指导,谨表谢意。)

参考文献

- 1 江景观. 基础毒理学. 化学工业出版社, 1991, 332
- 2 戴国钧. 地方性氟中毒. 内蒙古人民出版社, 1985, 100
- 3 王嘉伦, 汤 晴. 镁的抗氟作用形态学研究. 中国地方病防治杂志, 1990, 5(5): 261~262
- 4 Miller, G. W. 1985年第十四届国际氟研究论文专辑
- 5 Rao, S. R, Murthy, K. J. R, and Murthy, T. V. S. D, Fluoride, 1975, 8(3): 44
- 6 Rao. S. R, Murthy, K. J. R, and Murthy, T. V. S. D, Fluoride, 1975, 8(1): 12~24

(收稿: 1994-04-25)

Protective effects of magnesium and selenium on the damage to brain cells by fluoride

Pang Yongxun, Zhu Ping, Zhang Shouchen, et al

Dept. of Environmental Health Sciences, Public Health College, Harbin Medical University, 150001

Human fetal brain culture has been established as a model of brain fluorosis. Fluoride damaged mainly mitochondria, endoplasmic reticulum and nucleus membranes, The changes in the group of high level fluoride were more severe. It was clear that magnesium and selenium protected the brain cells from damage of fluoride, The preliminary explanation for these findings was discussed.

Key words Fluorosis Magnesium Selenium Brain Ultrastructure

湖北省召开地方病监测实验室质量控制研讨会

为认真贯彻日前召开的“全国碘缺乏病监测工作会议”精神,确保在实施新监测方案中实验数据的质量,1994年8月22日~28日,湖北省地病办会同省防疫站地病科在长阳县召开了地方病监测实验室质量控制研讨会。来自全省9个地市州,17个县市的专业人员共30人参加了这次研讨会。参加会议的省地病办和防疫站的领导,在讲话中十分强调了狠抓质量在监测工作中的重要性,并对今后的工作提出了具体要求。会议邀请中国地方病防治研究中心副研究员吕建国同志作了国内外碘缺乏病防治研究进展及实验室内外质量控制的基本理论和实践的讲座。会议期间还就某些实验室测定方法的进一步完善和统一,以及某些简单易行的实验室内质量控制方法的应用等进行了讨论和实验室操作。通过与会代表的共同努力,理论与实践相结合,会议收到了预期的效果。

湖北省防疫站地病科 龚新国

硒吸收 146
 硒 31 18 65 70 80 83 134 136 142
 149 200 213 232 243 261 264329 337 低硒
 142
 吸碘率 277
 细胞毒性 89
 显微镜检查 152 329
 心电图描记法 23 25 106
 心电向量图描记述 99
 心肌 261 337
 心肌病 35 286
 心率 96
 新生儿 3 8 129 195 239
 锌 152 200 281 337
 血清诊断 50
 血红蛋白 48
 血栓素 70
 学生 28

饮水 139 274
 饮水型 347
 营养调查 173
 孕前服碘 129

Z

智力测验 132 167 283
 脂质过氧化物 18 213
 致甲状腺肿物 48 86
 质子 89 223
 自由基 197 213
 自体免疫性 197
 肿大率 36

注:1. 主题词依照汉语拼音字母顺序排列,2. 每篇文献所标引的个数不同,主题词在本索引中依次反映,3. 阿拉伯数字为本卷页码

(标引:谢云)

Y

下期要目

贵州省碘缺乏病病区新生儿 TSH 筛查中五年监测结果
 T₄ 及 TSH 检测在碘缺乏病监测中的比较研究
 脱氧雪腐镰刀菌烯醇对培养软骨细胞影响的超微结构观察
 血液流变学变化在克山病发病机制中的作用
 硒铁锡中硒的溶出效果及其卫生学评价
 食盐加碘后缺碘地区儿童听性脑干反应研究
 外环境碘与儿童发中微量元素关系的分析
 氟对大鼠培养心肌细胞毒性及锌锰钼拮抗作用
 燃煤烟道蜂窝净化剂除氟效果研究
 地方性氟骨症硼砂制剂治疗前后骨矿密度和血尿氟变化
 慢性布氏菌病骨关节病的 CT 观察
 内蒙古地方性砷中毒流行病学特征
 氟与疾病和健康研究进展