

步实验证实。

B1 - 20 对鉴定和预测性细胞诱变剂的可靠性评价

傅娟玲¹ 袁定国² 周宗灿¹ (¹ 北京医科大学卫生毒理教研室 北京 100083 ² 武汉市卫生防疫站)

利用我们发展的化学品遗传毒性数据库(包括 58 种遗传毒理学实验及 4300 种化学品),评价了鉴定性细胞诱变剂的标准体内试验(显性致死试验 DL, 遗传易位试验 HT 和特殊座位试验 SL)及 11 种非标准体内短期试验的预测可靠性。结果发现, 53 种化学品在标准试验中有 1 项以上的阳性结果, 评为性细胞诱变剂。仅有 1 种化学品在 3 种标准试验均为阴性结果评为性细胞非诱变剂。余 93 种化学品仅在 1 或 2 种标准试验得到阴性结果, 因此, 不能肯定地判为性细胞非诱变剂。36 种性细胞诱变剂中有 31 种在非标准体内短期试验得到阳性结果(86%)。体内短期试验预测敏感性高低排序为: 小鼠点试验(11/11), 精子畸变试验(15/18), 骨髓微核/染色体畸变试验(23/30), 及睾丸染色体畸变试验(7/14), 但数据过少, 难以得出结论。目前的进展和方向是: 加强开展标准试验, 美国 NTP 对 31 种化学品进行了 1 个以上的标准试验。文献中已对丙烯酰胺和 1, 3-丁二烯进行了遗传风险评价。重视化学品对雌雄细胞特异性作用的研究。加强预测试验的研究和标准化。欧洲协作组发展了精细胞微核试验, 流式细胞仪测精子 DNA 含量和植入前胚胎细胞遗传学试验。应发展检测性细胞基因突变和原发 DNA 损伤的体内短期试验。分子生物学技术的发展和运用。

B2 环境因素的致突变监测与测试部分

B2 - 1 大气飘尘中有机提取物对细胞 DNA 合成的影响

田裘学 周伶芝(甘肃省环境保护研究所 兰州 730030)

本文介绍了用 UDS 和 DSI 方法, 分别利用混合的人体外周血和脐带血淋巴细胞, 对兰州市城区和农村 1.5、50、100、150 米四个不同高度采集的飘尘总有机提取物、多环芳烃、极性化合物对细胞 DNA 的损伤作用进行了研究。并同时作了 Ames 实验和色谱—质谱联营(GC/MS)定性分析。用 GC/MS 鉴定出了飘尘中有机物 112 种。城区以多环芳烃和极性化合物为主。多环芳烃的种类高度的变化较小, 极性化合物变化也不大。飘尘总有机提取物、多环芳烃和极性化合物, 经 Ames 实验证明, 在等浓度下, 均具有较强的致诱变作用。对 TA98 菌株的致诱变性强于对 TA100。但在 UDS 实验中, 上述三种有机物馏份终浓度在 0.01 ~ 100.00 μ g/ml 范围内, 未发现明显的剂量反应关系, 不诱导人淋巴细胞 UDS, 还抑制作用。DSI 实验也表明, 飘尘有机提取物对细胞 DNA 的合成有抑制作用, 去检测品后继续培养 DNA 的合成很快恢复。而已知 DNA 损伤剂 MMS 则表现了明显的损伤性抑制作用。飘尘有机提取物对细胞 DNA 合成作用总的效果类似于移码突变剂。

B2 - 2 兰州地区大气悬浮颗粒物对人体外周血淋巴细胞姐妹染色单体交换的影响

王晓云 丁国武(兰州医学院环境医学研究室 兰州 730000)

本文采用人体外周血淋巴细胞体外培养的方法, 对兰州市不同地区 5 个采样点大气总悬浮颗粒物(TSP)有机提取物进行了姐妹染色单体交换(SCE)试验。结果表明, 5 个样品对 SCE 率均有不同程度的影响, 并具有较好的剂量-反应关系。其中污染严重的铁路局和西固点 SCE 率增高尤为显著, 对照点榆中县乡村分析则增高微弱。

B2 - 3 兰州地区大气悬浮颗粒物有机提取物致突变性研究

丁国武 王晓云 (兰州医学院环境医学研究室 兰州 730000)

采用 Ames 试验方法对兰州市不同地区 5 个采样点大气总悬浮颗粒物 (TSP) 样品进行了致突变性研究。结果表明, 5 个样品均存在不同程度致突变活性, 且具有较好的剂量 - 反应关系, 其中 A (城关区铁路局)、D (西固区) 两点致突变活性最强, C 点 (七里河区) 次之, B 点 (生物制品所)、E 点 (榆中县马蹄寺) 则较弱。与污染程度的趋势也一致。提示兰州市大气 TSP 具有潜在的致突变致癌危险性。

B2 - 4 兰州地区大气悬浮颗粒物对人全血细胞 DNA 合成的影响

王晓云 丁国武 牛静萍 (兰州医学院环境医学研究室 兰州 730000)

以人全血细胞为材料, 采用程序外 DNA 合成 (UDS) 试验方法, 检测了兰州市大气总悬浮颗粒物 (TSP) 对细胞 DNA 损伤修复的影响。结果表明, 各检测点 TSP 在加与不加 S9 条件下均具有一定的致突变活性 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 且各点 UDS 测定值均呈较好的剂量反应关系。其中, 污染严重铁路局和西固区两点 TSP 致突变强度较高。

B2 - 5 大气颗粒有机提取物不同组份的致突变性双核细胞微核试验

杨文敏 白剑英 (山西医科大学环境卫生学教研室 太原 030001)

为研究大气颗粒物不同组分致突变性, 本文采用化学分离和小鼠肝细胞胞质分裂阻断微核法, 对太原市某一居民点大气颗粒物的 5 种不同有机组份 (F1 ~ F5) 进行了研究。结果表明, 在 5 种组份中有机酸 (F1)、极性化合物 (F5) 和多环芳烃 (F4) 组份的各剂量组的微核率与 DNSO 对照组比较有非常显著性差异 $P < 0.01$, 并有明显的剂量反应关系 $r = 0.9890 \sim 0.9102$, $P < 0.05$, 表示这些组份都具有损伤染色体的作用。其作用强度可以回归曲线斜率 b 来衡量, 其排序为 $F1 > F5 > F4$; 有机碱 (F2) 各剂量组的微核率与 DMSO 对照组相比有显著性差异 ($P < 0.01$ 和 $P < 0.05$), 并随着剂量增加微核率呈上升趋势, 但剂量反应关系在统计学上无意义, ($X^2 = 0.8598$ $P > 0.05$), 故其诱发微核作用尚需进一步验证; 脂肪烃 (F3) 组份的各剂量组的微核率与 DMSO 比较无显著差异 ($P > 0.05$), 表明它无致突变作用。于有机酸和极性化合物二种组分诱发微核能力较强, 且在有机物构成比中二者约占 50%, 因此它们可能是本次大气颗粒有机提取物诱发微核升高的重要成份, 对于其潜在危害应引起重视。本次实验支持胞质分裂阻断微核法是一种较好的检测环境染色体断裂剂和非整倍体诱变剂方法的说法。

B2 - 6 应用紫露草微核技术监测石化工业大气诱变剂污染

于永强² 马国勋¹ 代新洲¹ 高敏² 邵华² 许琳清² 郭秀云² 贾洪峰² 张昌运²
林光恒³

(¹ 青岛石油化工厂职工医院 青岛 266071 ² 化工部劳动保护研究所 ³ 中国科学院海洋研究所)

为对某石油化工厂加工作业大气环境“三致”作用作出评价, 采用生物监测材料紫露草 3 号无性繁殖系早期枝条花序进行微核观察。其结果表明, 催化工段、常减压工段、办公室区和对照区 (青岛海洋研究所花圃) 的微核率分别为 7.23%, 5.56%, 3.90% 和 2.98%, 厂区各组均明显高于对照组 ($P < 0.01$)。

B2 - 7 空气污染对人群外周血微核率影响的检测分析

张晓明¹ 裴秀坤¹ 马秀南² 王产民² (¹ 河北省卫生防疫站 保定 071000 ² 承德市卫生防疫站)

为了解燃煤空气污染对人体健康的远期影响, 本文对承德市燃煤区、集中供热区空气污染物浓度及两区学生外周血淋巴细胞微核进行了调查。结果发现: 燃煤区各项污染物浓度高于集中供热区; 燃煤区人体微核率 0.536%, 集中供热区在 0.214%, 两者之间差异有非常显著性意义 ($U = 6.09$, $P < 0.001$)。文章还认为, 微核实验灵敏、快速、简易, 适宜做为环境致突变研究的指标。

B2 - 8 某公司饮用水的 Ames 试验

陈宁强 朱健欣 杨柳燕 马文漪 (南京大学环境科学与工程系 南京 210093)

某公司以加氯消毒和活性炭吸附处理的饮用水, 分别经 GDX - 502、D - 301 和 XAD - 8 三种树脂富集其所含有机物, 以 Ames 试验标准平板掺入法检测水样中极性和非极性有机物的致突变性。检测结果显示: 各试样均有杀菌作用, 其强度与饮用水处理方法无关, 而因富集用树脂种类而异, 经以上三种树脂富集的加氯消毒水样或活性炭吸附处理水样的杀菌剂量, 均分别为 100ml/皿、200ml/皿和 400ml/皿, 可见 GDX - 502 富集的水样有机物, 杀菌作用尤为严重; D - 301 树脂富集的加氯消毒水样和活性炭吸附处理水样, 均在 40ml/皿、未加 S9 混合液的情下, 即呈致突变阳性, 且活性炭吸附处理的致突变性强于加氯消毒的水样; GDX - 502 和 XAD - 8 两种树脂富集的加氯消毒水样和活性炭吸附处理水样, 对 TA98 和 TA100 菌株均呈致突变阴性, 可能是急性毒性效应掩盖了遗传毒性效应。以上结果表明, 某公司饮用水的处理方法亟待改进。

B2 - 9 XD - 347 不饱和聚酯树脂的致突变性研究

陈丽华¹ 褚广鑫¹ 张玉敏² 马明月² 崔金山²

(¹ 辽宁省卫生防疫站 沈阳 110005 ² 沈阳医学院)

XD - 347 不饱和聚酯树脂是一种以苯酐、顺酐、二乙二醇、丙二醇、过氧化甲乙酮为主要原料制造的水箱涂料。呈浅褐色粘稠液体, 用 1L/50cm² 的水浸泡涂刷该涂料的玻璃板 24 小时, 取该浸泡液作为试验样品。一般毒性测试结果, 雌、雄性小鼠经口 LD₅₀ > 10g/kg。为保障饮用水安全, 我们进行了三项短途致突变试验。微核测定: 选用昆明种雌、雄性小鼠 35 只, 体重 25 ~ 30g, 随机分成 7 组, 二次染毒, 间隔 24h, 第二次染毒后 6h 处死动物, 取胸骨骨髓, 涂片, 干燥, 固定, Giemsa 染色, 每只鼠计数 1000 个 PCE, 观察其微核出现率, 经统计分析, 证明 XD - 347 各剂量 PCE 微核率没有明显增加, 与阴性对照组比较无显著差异 ($P > 0.05$); 与环磷酸胺阳性对照组比较有非常显著差异 ($P < 0.01$)。精子畸形试验: 选 25 ~ 35g 体重的雄性小鼠 25 只, 随机分成 5 组, 设三个剂量组及阴性、阳性对照组, 每天灌胃连续五天, 于染毒后四周处死动物, 取材, 涂片, 用 2.5% 伊红染色, 在高倍镜下观察精子形态, 每只动物检查完整的精子 1000 个, 计算精子畸形率, 各剂量组与阴性对照组比较 ($P > 0.05$) 无显著性差异; 与阳性对照组比较 ($P < 0.01$) 差异显著。Ames 试验: 各剂量组 XD - 347 对各标准菌株 (TA97, TA98, TA100, TA102) 不论有无 S - 9 激活系统, 所致回变菌落数均不超过自发回变的 2 倍, 且无剂量效应关系, 故未显示出对基因的致突变作用。

B2 - 10 太湖地表水遗传毒理学的初步研究

孔志明 吴庆龙 臧宇 章敏 钟远

(污染控制与资源化研究国家重点实验室 南京大学环境科学与工程系 南京 210093)

太湖是我国五大淡水湖泊之一, 随着经济的发展, 大量未经处理的废水、废物流入太湖, 使太湖水环境发生了较大变化, 水质下降, 引起环保部门的高度重视。70 年代末以来, 针对太湖富营养化及水质状况的调查研究开展较多, 但未见有关致突变性污染状况的报道。加强太湖地表水遗传毒理学研究, 查明主要污染源, 这对建立完善的太湖流域水系水质管理措施, 保障太湖流域人民的卫生健康, 具有极为重要的现

实意义。本研究首先应用蚕豆根尖微核试验对太湖不同湖区的遗传毒物污染状况进行了初筛调查。结果表明,太湖的遗传毒物污染集中在汇上游常州、武进、无锡市县工业废水和生活污水的入湖河口,并且经湖水释后有明显减轻。为了进一步了解太湖水体致突变性污染现状,本文选择了五个主要入、出湖河道作为采样点,应用 Ames 试验及人体周血淋巴细胞微核试验检测了河道中有机提取物的致突变性。结果表明不同入、出湖河道中有机提取物的致突变能既有间接致突变物,又有直接致突变物;有的属染色体断裂剂样作用,有的又有纺锤体断裂剂样力各异,其中以梁溪河和闾江口的最高,小梅口和大浦河的较低,而出湖水体中则未检测到致突变性。另外,各样点有机致突变物组成差异也较大,有的仅以间接致突变物为主,而有的作用。根据太湖水体致突变污染现状,可将太湖污染划分为三种类型: 类包括梁溪河、直湖港等无锡市的运河入湖河口区,PI 在 2 以上,基本处于中污染状态; 类主要包括太湖西岸的几个入湖河口区、梅梁湖区,其蚕豆根尖细胞微核率有一定增加,介于轻微污染和较清洁之间; 类包括西太湖敞水区和东太湖区等,未测出水质受污染。

B2 - 11 抚仙湖水质的诱变性及其诱变因素分析

金志玉¹ 马松科¹ 杨儒道¹ 陈晓春¹ 唐庆国¹ 贺维顺² 王蕊芳² 吴世芳² 孔祥生³
糜云华³ 吴玉平⁴ 李玉兰⁵ 方建华⁵

(¹ 云南省卫生防疫站昆明 650022 ² 中国科学院昆明动物研究所 ³ 澄江县卫生防疫站

⁴ 玉溪地区卫生防疫站 ⁵ 玉溪地区环境科学研究所)

用蚕豆根尖细胞微核检测法,检测抚仙湖不同水域的水质的诱变性。用高灵敏度的电感耦合氩等离子体发射光谱(ICP-AES)检测水体中镉、铬、铅、砷和镍等5种诱变性离子浓度。用GC/MS(气相色谱/质谱)联机检测水体中的有机化学污染物。结果表明:抚仙湖水质具有诱变性,且呈现水域性差异;试验表明:水质的诱变性并非水体中诱变性离子单存与共存所致;位与水体中污染的机化合物的种数有显著的相关性。抚仙湖蓄水量大,换水周期长,必须充分注意湖中有机物污染的来源和途径,进一步控制水质。

B2 - 12 上消化道恶性肿瘤高发区饮用浅井水的致突变性研究

林建城¹ 林素霞² (¹ 福建省莆田高等专科学校生化系 莆田 351100 ² 福建省莆田县医院)

本文采用紫露草和紫竹梅两种四分体微核技术对福建莆田木兰溪畔上消化道恶性肿瘤高发区的三种水体:河溪水、塘水和浅井水进行致突变性的监测,与自来水阴性对照组进行比较,并对三种水体诱发的两种四分体微核率进行单相关分析。结果表明,木兰、坂头,铁屿和棠坡四个村河溪水和塘水能明显诱导两种四分体微核率的增高,并达到显著差异水平;四个村的浅井水也提高了四分体的微核效应,除棠坡村外,与对照组比较浅井水诱变能力也达到显著差异水平,说明三种水体内化学诱变物质对紫露草和紫竹梅四分体均具有潜在的遗传毒性,诱发微核效应的能力为:塘水>河溪水>浅井水,三种水体诱发的两种四分体微核率间单相关效应为显著或极显著。同时受塘水诱发微核率高的,相应的浅井水有较强的诱变能力,说明浅井水不仅受同为地面水的河溪水渗漏的污染,很大程度上还受附近池塘水的直接污染。提示居民饮用的浅井水中存在致植物细胞染色体畸变的物质,摄入这类物质可能是增加当地居民上消化道肿瘤的潜在危险,从而为饮水污染和消化道恶性肿瘤病因学关系提供了生物学佐证。

B2 - 13 几种净水剂的致突变性研究

李 彤¹ 李 欣² (¹ 辽宁省卫生防疫站 沈阳 110005 ² 辽宁省卫生职工医学院)

净水剂的主要成分是聚合氯化铝,它用于饮水处理之中,经检测均为低毒或微毒,蓄积毒性为轻度蓄

积或中度蓄积。本文介绍六种净水剂的 Ames 试验和小鼠骨髓嗜多染红细胞微核试验二项诱变性检测结果。

Ames 试验：选用鼠伤寒沙门氏菌，TA97、TA98、TA100 和 TA102 菌株平板掺入法检测了六种净水剂的致突变性。用灭菌蒸馏水将受试物稀释成 0.5、5.0、50.0、250.0 和 500.0 μ g/皿五个浓度。受试物在加 S9 和不加 S9 情况下，四个菌株的回变菌落数均未超过自然回变数的两倍且无剂量反应关系，表明各受试物对测试菌株无基因突变作用。小鼠骨髓嗜多染红细胞微核试验：选用昆明种健康雄性小白鼠，体重 18~25 克。试验组剂量为 0.1~5.0g/kg，另设阴性对照组（蒸馏水）和阳性对照组（环磷酰胺，剂量为 60mg/kg），具体步骤按 GB7919-87 中规定进行。各组动物均取胸骨骨髓按常规制片，结果阴性对照组微核细胞率为 1.4~3.2%，各试验组与阴性对照组比较无显著差异（ $P>0.05$ ）且各组之间无明显剂量反应关系。而在同一条件下阳性对照组诱发的微核率较高，与阴性对照组相比差异非常显著（ $P<0.01$ ）。上述两项试验结果表明，六种净水剂在本研究的剂量范围内无致突变作用。

B2 - 14 固相净水介质滤过水对 SOS 原噬菌体诱导的实验研究

叶卓明 李焕三 李洪才（第一军医大学军队卫生学教研室 广州 510515）

饮水固相接触净化消毒技术是使饮用水达到安全饮用的重要手段，是深度水处理现代技术之一。其中净水消毒复合介质是由载银阳离子交换树脂和渗银活性炭组成，此外还有季胺型树脂，它们均属饮水固相接触消毒剂，且都有良好的消毒灭菌效果，前者还有一定的除毒作用。本项研究采用丝裂霉素 C 以 0.05mg/ml 的剂量作为已知的致突变阳性对照物，以 100mg/ml 的维生素 C 作为已知抗突变阳性对照剂，生理盐水为阴性对照剂。实验组以净水消毒复合介质滤过水及其 10 倍和 30 倍的浓集液，季胺型树脂滤过水及其 10 倍和 30 倍的浓集液为受试物，按 SOS 反应原噬菌体诱导试验，经过 +S9 和 -S9 两种条件，依抗突变和致突变同步试验法，对上述固相净水介质滤过水进行致突变性和抗突变性检测。结果表明，净水消毒复合介质滤过水及其浓集液没有致突变性，并且还能拮抗丝裂霉素 C 的致突变性。而季胺型树脂滤过水无致突变性，浓集液则见有明显的抑菌效应，提示有抗菌作用。至于净水消毒复合介质滤过水的抗诱变作用正有待其它试验证实，其作用机理与银离子及其浓度的关系需作进一步的研究。

B3 工业化学品的致突变研究部分

B3 - 1 用荧光原位杂交（FISH）检测接触二硫化碳 CS₂ 工人精子 X 染色体非整倍体率的初步研究

郑履康 邓丽霞 张 桥（中山医科大学遗传毒理研究室 广州 510089）

CS₂ 为应用广泛的有机溶剂，国内蔡氏等报道接触 CS₂ 的工人的妻子自发流产率明显增高，其原因可能是 CS₂ 对生殖细胞的损伤所致，已知染色体非整倍体与流产、畸形、智力低下等有关。CS₂ 能否诱导接触工人精子染色体非整倍体率增高导致妻子流产率增高尚不清楚，本文用生物素标记的 - 卫星 X 染色体特异 DNA 探针与接触 CS₂ 工人精子核 DNA 进行荧光原位杂交（FISH），测定 X 染色体非整倍体率，工人所在化纤厂空气中 CS₂ 平均浓度（32.6 \pm 5.14mg/m³）高于国家最高容许浓度约两倍，工人血清性激素浓度测定，血清睾酮（T）明显降低，促间质细胞刺激素（FSH）及促黄体生成素（LH）浓度明显升高，说明 CS₂ 对工人性腺内分泌功能已造成一定影响，荧光原位杂交效率平均为 48.06 \pm 0.02%（46.88%~48.91%），对 11 位接触工人总共计数 60344 条 X 精子，X 染色体、双体精子 98 条，X 精子双体率为 0.082 \pm 0.02%（0.08%），此值与我们先前报道的 10 位正常健康人 X 精子双体率 0.061 \pm 0.013%（0.06%）相比虽有升高，但经统计，差别无显著性（ $P>0.05$ ），即接触高于国家最高容许浓度两度 CS₂ 的工人，精子