

广西扶绥县饮用水塘底质污染与肝癌 死亡率关系的初步分析

侯家龙 张丽生

(青岛海洋大学) (广西扶绥肝癌防治所)

杨克政

(广西医学院, 南宁)

摘 要

本文研究了饮用水塘底质污染与居民肝癌死亡率的关系, 实验结果表明, 肝癌高发区水塘底质中存在致染色体畸变物质, 这类物质所诱发的紫露草微核率在各采样点的变化趋势与居民11年的肝癌死亡率变化趋势相一致, 从而为肝癌的饮水病因理论提供了实验依据。

关键词: 饮用水, 水塘, 底质污染, 肝癌死亡率。

广西是我国肝癌发病率比较高的地区, 扶绥县又是广西的肝癌高发区。据1974—1984年11年调查统计, 肝癌男性年平均死亡率为84.80/10万, 女性为20.08/10万, 分别是全国年平均死亡率(据1975—1978年统计)的5.84倍和3.59倍^[1,2]。国内外学者普遍认为, 乙型肝炎病毒和黄曲霉毒素 B₁ 是两大致肝癌因子。而我国已故著名流行病学专家苏德隆教授首先提出了肝癌的饮水病因理论^[3]。我们通过20多年来的流行病学分析和动物实验, 证明乙型肝炎病毒和黄曲霉毒素 B₁ 确系两大致肝癌因子, 但同时发现, 饮用水源与肝癌也有很大关系, 饮用塘水者肝癌发病率最高^[4]。可是, 饮水污染的致癌论断都是以流行病学统计为依据, 在调查中也不乏例外情况出现。由于迄今没有实验生物学的测定结果, 所以, 对饮水与肝癌的关系多年来一直存在不同看法。

判断水体污染, 除直接测定水质外, 对沉积物的研究也是重要的一个方面。水底沉积物是现代沉积过程的产物, 研究沉积物的污染状况, 不但可以评价当前水体污染程度, 也可以追溯水体污染的历史^[5]。水塘是一种半封闭的自然生态系统, 塘泥通过吸附和解附效应不断对塘水污染起着自净和再污染的相反相成的作用, 所以对底质污染情况的研究是水体污染研究必不可少的组成部分。我们自1984年起开始应用紫露草四分体微核技术对饮水类型与肝癌发病率的关系进行研究, 证明肝癌高发区饮用的塘水中确系存在致变物质。本文报道塘泥污染与水质污染及其与肝癌死亡率关系的植物微核技术研究结果。

一、材料和方法

本实验采用紫露草四分体微核监测技术。该技术是以外界诱变因子造成在紫露草花粉母

本文于1987年3月6日收到。

细胞减数分裂过程中产生染色体断片, 进而在完成分裂后的四分体中产生微核为依据, 所以能准确地反映所测因子对遗传物质染色体有无致变作用及其强弱^[8,9]。该技术已被国家环保局正式列入《生物监测技术规范(水环境部分)》。

紫露草 (*Tradescantia paludosa*) 系自美国引进, 栽于青岛海洋大学花圃。

塘泥样品为多点混合取样采集, 采集深度在水底沉积物表层15厘米左右, 采样地点与水样采集地点相同。分别于1985年10月和1986年4月采样, 采集的样品自然风干保存。

塘泥浸提液的制备: 将风干的塘泥样品磨碎, 以干土和蒸馏水重量比 1:5 混合, 定时搅拌振荡, 过夜沉淀后, 取上清液过滤后用作处理液。各塘泥样品浸提液的 pH 值均在 5.5—7.0 之间, 故不需作 pH 值调整^[7]。

用蒸馏水作对照处理液。

紫露草微核技术测定采用花序水插处理法。处理 6 小时, 处理后在清洁自来水中恢复培养 24 小时, 然后按该技术一般操作程序进行材料固定、制片、观察、统计^[8,9]。

为了了解明矾 [$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$] 在澄清饮用水时是否同时具有减少水中致变物和降低致变作用, 对各处理液加 1% 明矾作澄清处理, 然后过滤, 测定澄清液的微核率。

采样地点的肝癌死亡率为 1974—1984 年 11 年的统计结果。全部病例均由肿瘤病报告登记制度提供, 并经专业人员逐一复核。

二、结果 和 分 析

1. 塘泥浸提液诱发的微核率

塘泥浸提液诱发的微核率列于表 1。从表中可见, 县央的微核率较低, 与对照差异不显著, 说明该地水塘底质尚未污染; 下屯、塘岸二地的微核率稍高, 与对照差异显著, 表明二地水塘底质已受污染; 竹琴、木民的微核率较高, 雷陇、笃邦等地微核率最高, 说明这些地点水塘污染较重, 塘泥中确实存在致紫露草花粉母细胞染色体发生畸变的物质。表 1 所列二次测定趋势一致, 说明实验数据较稳定。

2. 塘泥、塘水诱发的微核率与居民肝癌死亡率的关系

塘泥浸提液和塘水诱发的微核率与居民肝癌死亡率统计结果列于表 2。表 2 所列数据表明, 将 8 个采样点居民肝癌死亡率按从低到高逐渐递增顺序排列, 则这一递增趋势与这些地点塘泥浸提液诱发的微核率的递增趋势基本一致。下屯、塘岸、竹琴、木民、雷陇、笃邦等地塘泥浸提液诱发的微核率逐渐增高, 而这些地点的居民肝癌死亡率也明显增高, 二者呈现正相关趋势 ($r_s = 0.96$, $p < 0.01$)。这表明这些地点的塘泥中不同程度地存在着致染色体畸变物质, 这类物质的存在, 反映了水塘的水质状况, 并进而通过饮水可能成为诱发当地居民肝癌的一个重要因子。当然, 从致突变性推测致癌性涉及到极其复杂的成癌理论和很多实

表 1 塘泥浸提液诱发的微核率
Table 1 The micronucleus frequency induced by extract of pond silt

采样地点	第一次测定		第二次测定		平均值	
	微核率 (%)	标准差	微核率 (%)	标准差	微核率 (%)	标准差
对 照	7.98 ± 2.03		6.00 ± 0.94		6.89 ± 1.49	
县 央	9.00 ± 1.74		6.92 ± 1.59		7.96 ± 1.67	
下 屯	9.20 ± 1.20		8.54 ± 1.20		8.87 ± 1.20	
塘 岸	9.28 ± 0.97		9.20 ± 0.70		9.24 ± 0.84	
竹 琴	10.38 ± 1.39		9.15 ± 3.39		9.77 ± 2.39	
木 民	10.52 ± 3.44		9.72 ± 2.33		10.12 ± 2.89	
雷 陇	11.18 ± 1.40		9.32 ± 2.51		10.25 ± 1.96	
	11.32 ± 2.47		10.23 ± 1.81		10.78 ± 2.14	
笃 邦	11.92 ± 2.23		10.00 ± 4.13		10.96 ± 3.18	

*表中各点样本数均为 5。

表 2 塘泥浸提液和塘水诱发的微核率与居民肝癌死亡率的关系

Table 2 The relation of micronucleus frequency induced by extract of pond silt and pond water to resident liver cancer mortality

采样地点	1974—1984年 年平均居民肝 癌死亡率 (1/10万) (1)	塘泥浸提液诱 发的微核率 (%) (2)	塘水诱发的 微核率 (%) (3)
对照		6.99±1.49	5.24±2.04
下屯	16.93	8.87±1.20	9.22±2.59
邑央	24.55	7.96±1.67	8.03±2.73
塘岸	67.97	9.24±0.84	11.44±2.70
竹琴	74.37	9.77±2.39	9.58±1.48
木民	88.00	10.12±2.89	12.30±0.53
雷院	137.41	10.78±2.14	11.92±2.02
笃邦	175.14	10.98±3.18	11.34±2.32

相关关系 (1) 与 (2) $r_s = 0.98$, $p < 0.01$; (1) 与 (3) $r_s = 0.84$, $p > 0.05$

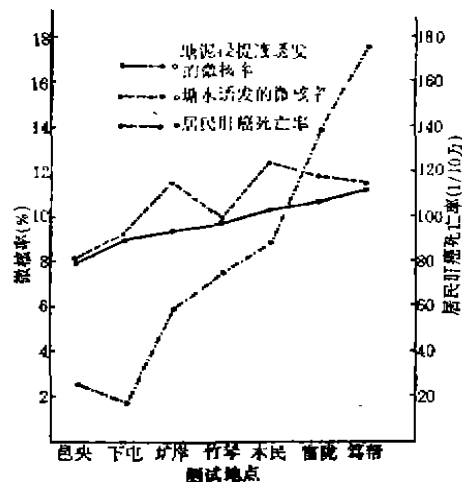


图 1 塘泥浸提液和塘水诱发的微核率与居民肝癌死亡率的变化

Fig. 1 The relation of micronucleus frequency induced by extract of pond silt and pond water to resident liver cancer mortality

际问题,但一般认为,致突变物中约有90%是致癌物^[10]。

从表 2 和图 1 中可以看出,塘水诱发的微核率就总的趋势与塘泥浸提液一致,即邑央的微核率最低,下屯、竹琴稍高,塘岸、木民、雷院、笃邦等地的微核率较高,但这些地点的微核率表现出高低不稳定的波动状况,与居民肝癌死亡率的增长趋势不完全吻合 ($r_s = 0.64$, $p > 0.05$)。这种情况表明塘水易受气候条件如降水、干旱以及地表径流等影响,而塘泥则相对较稳定,所以二次采样测定结果,塘泥的微核率与11年居民肝癌死亡率统计数字呈现较明显的相关趋势,这也从一个侧面说明塘泥质量能更稳定地反映水塘的质量,因而在研究水体污染时,在测定水质的同时测定沉积物的污染状况是十分重要的。

3. 明矾处理液的测定结果

从表 3 可见,各采样点塘泥浸提液用 1% 明矾处理与不处理的微核率均无显著差异。说明通常用该浓度处理虽然可以去除一些杂质,使水得以澄清,从而获得较好的感觉效果。

表 3 明矾处理液诱发的微核率

Table 3 The micronucleus frequency induced by 1% alum ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)

采样地点	微核率和标准差 (%)		相对微核率 (%)	
	未处理	处理	未处理	处理
蒸馏水对照	6.99±1.49	7.34±0.68	—	—
明矾空白对照	—	6.88±2.29	—	0.46
邑央	7.96±1.67	8.06±1.31	0.99	0.72
下屯	8.87±1.20	8.78±1.12	1.88	1.34
塘岸	9.24±0.84	9.70±2.55	2.25	2.36
竹琴	9.77±2.39	9.86±1.64	2.78	2.52
雷院小塘	10.78±2.14	10.66±1.81	3.79	3.32

*表中各点样本数均为 5。

但所去除的物质并不携带致变物,所以,1% 明矾处理没有减轻污染物致变作用的效果。但这一试验表明紫露草微核技术可以作为检验各种水质改良措施有无效果的一种粗筛和评价的手段,这是目前生物监测方面较为简便有效的方法。

三、小 结

1. 本实验首次由实验生物证明扶绥县

饮用水塘塘泥中确实存在致染色体畸变物质。这类物质所诱发的紫露草四分体微核率在各采样点的变化趋势与当地居民11年的肝癌死亡率统计数字的变化趋势相一致、从而为肝癌的饮水病因理论提供了一定的实验依据。

2. 塘泥浸提液诱发的微核率比塘水诱发的微核率更能稳定地反映水塘质量状况, 所以, 在研究水体污染时, 同时测定水质和底质的成分是十分重要的。

3. 1%明矾澄清处理只能得到改善感觉效果, 而不能减少致变物的含量和降低致变作用。

4. 本实验表明饮用污染的塘水可能是诱发当地居民肝癌的一个因素。这并不否定乙型肝炎病毒和黄曲霉毒素可能是两个致肝癌因素的推论。在饮用塘水地区, 塘水中存在的致染色体畸变物质在综合致癌的诸因素中可能是一个重要因素。

5. 改善饮水条件是降低居民肝癌死亡率的有效措施。这不仅为近年来关于饮水类型与肝癌死亡率关系的流行病学调查所证实, 本实验也为此提供了旁证。因此, 必须切实改善肝癌高发区的饮水条件。改饮塘水为深井水。同时应积极开展应用各种理化和药物措施减轻饮用塘水中污染物致变效应的研究。在这方面, 紫露草微核技术作为一种粗筛手段是比较适宜的。

参 考 文 献

- [1] 梁干旺等, 1985, 扶绥肝癌研究, 14—16。
- [2] 俞顺章等, 1988, 中华预防医学杂志, (2): 70—72。
- [3] 苏德隆, 1985, 中华预防医学杂志, (3): 129—131。
- [4] 莫志纯等, 1985, 扶绥肝癌研究, 103—110。
- [5] 王景华, 1985, 《水体污染》, 第78—116页, 科学出版社。
- [6] 马德修, 1981, 山东海洋学院学报 11(2): 65—73。
- [7] 侯家龙等, 1987, 土壤通报, (5): 235—238。
- [8] 侯家龙, 1982, 生态学杂志, (2): 43—44。
- [9] Te-Hsiu Ma, 1981, *Environmental Health Perspectives*, 37:85—90。
- [10] Jensen D., 1980, *Mutation Research* 75(2): 191。

PRELIMINARY ANALYSIS OF THE RELATION OF POND SILT POLLUTION TO LIVER CANCER MORTALITY IN FUSUI COUNTY, GUANGXI

Hou Jialong

Zhang Lisheng

(*Ocean University of Qingdao*) (*Institute of Liver Cancer Fu Sui, GuangXi*)

Yang Kezheng

(*Guangxi Medical College, Nanning*)

Determination of the pond silt is very important for study of water pollution. In this paper the relation of pond silt pollution to mortality of liver cancer was studied. The experimental results indicated that the matters which induce distortion of chromosome are present in pond silt in the areas of high liver cancer incidence. The tendency of *Tradescantia* micronucleus frequency induced by these matters in sampling regions agrees with that of 11 years liver cancers mortality of residents that provided experimental evidence for the theory on liver cancer caused by drinking water.

Key words: drinking water, pond silt pollution, liver cancer mortality.