

河豚含毒与环境影响*

上海市食品卫生监督检验所 陈永豪

河豚的毒素生源很久以来一直被认为是自身产生的,近年松居隆⁽¹⁾和安元健⁽²⁾报道了河豚毒素系起源于一些海洋弧菌,并与食物链有关。笔者经调研也证实了产于中国的暗纹东方豚 (*Fugu obscurus*) 幼鱼在淡水江河、湖荡中长大的全无毒性;而生长在海中以及海潮到达的潮感区之幼豚,虽小如葱头,也都含毒;处在通潮的江河下游的幼豚,含毒大小有很大的个体差异。这些现象显示幼豚的毒化与环境条件诸因子如潮汛、盐分、饵料生物等有密切关连。

材料与方法

1. 取样: 从各产区直接采购活幼豚, 迅即运回。产区选择, 1.1. 南汇县的老港 (代表海产幼豚产地); 1.2. 江苏的常阴农场渔捞站 (代表长江下游区); 1.3. 常熟的尚湖 (代表内湖); 1.4. 太湖地区的木渎、横泾、大庙、东山及上海青浦的淀山湖 (代表泻湖); 1.5. 太仑浏河下游水闸口内 (代表近海河口淡水区)。

2. 试液调制: 采回的幼豚经称重、源定体长后杀死, 分别取鱼皮、肌肉、肝脏、胃及肠和生殖腺等部位。称取 5-10g → 剪碎 → 石英砂研磨 → 加 2 倍量生理盐水 → 搅匀 → 浸泡约 30-60min (时加搅动) → 浸出液以脱脂棉衬垫过滤 → 滤液 (供试腹液)。发现有有毒或强毒样品, 再作倍量稀释后测毒。

3. 实验动物和给毒途径: 体重 18-20g 白鼠, 经饲养 24h 确认活泼健康后供试。不分性

别随机分组, 按检样编组。将浸提滤液分 a、b、c 三个剂量组 (分别相当于 0.2ml、0.4ml、0.8ml) 行小鼠腹腔内注射, 每个标本各剂量组注射小鼠 2 只。接种试液后投入笼内, 观察其反应并作好记录。

4. 观察指标: 以动物呈四肢麻痹、瘫痪、呼吸困难、窒息狂跳死亡作为河豚毒 (TTX) 中毒特异指标。已知用腹腔投毒法, 受毒小鼠反应迅速, 大都在 0.5-1h 内死亡, 故观察时间取 12h 作为评价有毒或无毒的有效时间。

结 果

1. 海产幼豚全体各部包括肌肉都含较强毒性, 受毒鼠均在数分钟后显示典型 TTX 中毒症状, 很快死亡 (生殖腺因量太少, 不足供试, 但也含毒)。见表 1。

表 1. 东海幼豚含毒概况 (产区: 南汇外海)

剂 量 组	受试 动物 (只)	测 毒 部 位							
		皮 肤		肝 脏		肌 肉		胃与肠	
		死亡	存活	死亡	存活	死亡	存活	死亡	存活
a	16	16	0	16	0	4	12	16	0
b	16	16	0	16	0	5	11	16	0
c	16	16	0	16	0	10	6	16	0

注: 试鱼体重 6.5-8g, 以 5-6 尾合为一测试样本

2. 检测 24 尾 (最小 7.6g, 最大 114.5g) 采自太湖、淀山湖、尚湖、浏河水闸口 (内) 四产区的淡水河湖幼豚, 均未检出含毒个体,

* 本文承伍汉霖教授审阅修改, 徐用宽医师指导, 许成玉型研究员鉴定幼豚, 高世幸同志参加采集, 在此一并致谢。

受检测小鼠无一死亡。

3. 生长在长江下游潮感区的幼豚, 含毒大小具较大个体差异, 皮肤毒性大于肝脏, 胃与肠无毒, 肌肉含毒差异亦大。见表2。

表2. 长江下游幼豚含毒情况

剂 量 组	受试 动物 (只)	测 毒 部 位							
		皮 肤		肝 脏		肌 肉		胃与肠	
		死亡	存活	死亡	存活	死亡	存活	死亡	存活
a	6	6	0	4	2	0	6	0	6
b	6	6	0	4	2	1	5	0	6
c	6	6	0	4	2	4	2	0	6

注: 试豚重34.5-74.1g, 长13-15.3cm

4. 一般认为河豚含毒随个体发育而增强, 而暗纹东方豚幼鱼的毒化却与成长度大小无关, 而与产区环境条件有关。见表3。

表3. 产区、成长度与幼豚含毒情况

产 地	成 长 度	受试 动物 (只)	各 部 含 毒 概 况							
			皮 肤		肝 脏		肌 肉		胃与肠	
			死亡	存活	死亡	存活	死亡	存活	死亡	存活
东海	6-8g	12	12	0	12	0	8	4	12	0
太湖	114.5g	6	0	6	0	6	0	6	0	6

讨 论

1. 本文目的在于阐明幼豚含毒与地区差异, 以澄清沿海群众烹食幼豚屡引起中毒, 而在青浦及太湖地区虽一次大量食用并不发生中毒的原因, 从而为卫生管理上区别对待提供科学依据。

2. 鉴于河豚脏器中的毒成份具水溶性, 为防止少量毒素在抽提过程中损失及简化操作, 试液制备采用简便生理盐水浸出法, 剂量采取半定量的 a(相当于浸出液0.2ml), b(0.4ml), c(0.8ml) 三个剂量组。这种简捷方法作为探索性调查较为实用, 也可作为定量精确的先导。

3. 暗纹东方豚幼鱼的被毒化, 与栖生环境紧密关联, 与成长度无关。但究系何种因素起决定作用? 在长到性成熟阶段会否产毒尚需进一步研究。

4. 松居隆⁽¹⁾ 和安元健⁽²⁾ 报告河豚毒素源于海洋弧菌与食物链, 是否因淡水环境不适于能产生 TTX 的海洋弧菌而发育、又缺少含 TTX 的饵料生物, 使幼豚无法获得 TTX 来豚之故? 如确是, 那么把这种幼豚湖养在淡水中成长, 将能育成美味而无毒的河豚, 为餐桌增色或出口创汇。饲育河豚在日本已成为一项高收益产业, 野口玉雄⁽⁴⁾ 报道在网箱中饲以无毒饵料于内湾环境中成长的红鳍东方豚大多无毒或仅内脏含弱毒。因此在淡水河湖中饲育暗纹东方豚是颇有开发前景的。诚然, 从海中溯入淡水中产卵的暗纹东方豚成鱼均含强毒, 因非本题, 不作赘述。

参 考 文 献

(1) 松居隆. 化学と生物 1984, 22, 679
(2) 安元健. 化学と生物 1986, 24, 6

(3) 桥本久周. 海洋科学 1984, 16, 566
(4) 野口玉雄. 食品卫生学杂志 1984, 25(6)

←下转第11页→