

# 异育银鲫溶血性腹水病的病理生理研究

黄琪琰 刘丽燕

范丽萍

(上海水产大学, 200090) (上海市崇明县水产技术推广站, 202150)

**提 要** 异育银鲫溶血性腹水病的腹水呈淡黄或红色,透明或混浊,pH值6.5,多数发生凝固,李凡他氏蛋白质定性试验阳性,是由炎症引起的渗出液,主要是肝性腹水。病鱼血清的钠、氯、葡萄糖、总蛋白、白蛋白都非常显著地低于健康鱼,白蛋白的含量不到健康鱼的1%。病鱼血清肌酐、LDH、GOT、GPT、AMY均非常显著地高于健康鱼。所有这些都表明病鱼的肝、肾、心、胰等发生了严重病变,肝功能不全,肾功能不全,胰功能不全,最后导致尿毒症及肝昏迷而死。

**关键词** 溶血性腹水病、异育银鲫、病理生理学。

在鱼类病理生理学研究的诸多文献中,关于血红蛋白含量、红细胞数、白细胞数、白细胞血式、红细胞沉降率、红细胞比积以及血液化学成分的变化,在国内外报导都比较多<sup>[2,4,6,8-11,15-18,20-22]</sup>,而关于肝功能、肾功能、胰功能方面的研究则较少<sup>[9,12,19,23,24]</sup>,引起尿毒症及肝昏迷的至今尚未见有报导。由嗜水气单胞菌感染引起鲤科鱼类病理生理方面的研究,至今只看到 Brenden, R. A. 等(1986)报导了将嗜水气单胞菌人工肌肉注射彗星金鱼(comet goldfish)后12,24,36小时血糖、谷草转氨酶、谷丙转氨酶、尿素氮、红细胞数、血红蛋白量、红细胞比积、白细胞血式等的变化,由于采用了人工肌肉注射感染后12~36小时测定的结果,因此病理变化就不够典型及严重,甚至出现混乱现象。异育银鲫溶血性腹水病是在国内外首次发现的一种危害极其严重的疾病,关于其病原及组织显微病理研究已有发表(孙其焕等,1991;黄琪琰等,1991)。为了全面查明其发病机理,找到有效防治方法,现将病理生理研究的结果报导于下。

## 材 料 和 方 法

1. 材料鱼来源 病鱼及健康鱼各10条同时取自崇明县汲浜第二水产养殖场,全长20~24cm。病鱼挑选腹部膨大、体表充血严重,眼球突出、充血的重病鱼。

2. 采血及血清制备、保存 从尾动脉采血,经离心后吸取血清,分装小指管,保存在液氮罐中带回实验室供测试用。

3. 腹水的采集及保存 腹水吸出后,一部分直接进行测定,一部分置洗净烘干、并以1.5%肝素钠盐溶液湿润内壁,再放入37~40°C干燥箱内干燥的试管内,摇匀后再分装小指管,保存在液氮罐中,带回实验室供测试用。

### 4. 测定方法

(1) 腹水及血清的钠、钾、氯、肌酐、葡萄糖、总蛋白、谷草转氨酶(GOT)、谷丙转氨酶(GPT)、乳酸脱氢酶(LDH)采用 BECKMAN 公司生产的 ASTRA-8 血液生化自动测定

仪进行测定。

(2) 腹水及血清的淀粉酶(AMY), 采用苏木杰(Somogyi)氏比色法<sup>[5]</sup>。

(3) 血清蛋白采用醋酸纤维薄膜电泳分析<sup>[13,14]</sup>。

(4) 腹水的现场检验: ①颜色 腹水吸入试管中, 在光线充足处, 背面衬以白纸, 用肉眼观察<sup>[5]</sup>。②透明度 将腹水置于 15×100mm 的试管中观察, 区分的标准为<sup>[5]</sup>: 清晰, 透明淡黄色液体。微混, 呈云雾状, 背面衬以报纸, 字迹仍可辨别。混浊, 呈絮状或胶状, 背面衬以报纸, 字迹不能辨别。③pH 值 用精密试纸测定。④凝块形成 用肉眼观察。⑤李凡他(Rivalta) 氏蛋白定性试验 在 100ml 量筒中加入冰醋酸二滴、100ml 蒸馏水, 然后滴入 1~2 滴腹水, 如腹水在下沉过程中显白色云雾或混浊, 则为阳性反应, 反之为阴性反应<sup>[5,14]</sup>。⑥腹水淀粉酶采用温斯罗(Winslow)氏法测定<sup>[5]</sup>。

## 结 果

### (一) 病鱼的腹水

1. 颜色 大部份病鱼的腹水呈淡黄色, 小部份病鱼的腹水呈红色。
2. 透明度 大部分病鱼的腹水呈透明或微混, 部分病鱼的腹水混浊。
3. pH 值 均为 6.5。
4. 凝块形成 绝大多数病鱼的腹水发生凝固。
5. 李凡他氏蛋白定性试验 均为阳性。
6. 淀粉酶测定  $16^{++} \sim 32^{+}$  温斯罗氏单位/l。
7. 病鱼腹水的生化特性 用血液生化自动测定仪测得的结果如表 1。

表 1 病鱼腹水的生化特性

Table 1 Biochemical analysis of ascites of diseased fish

测定项目	均值 ± 标准差
钾(m mol/l)	3.86 ± 0.48(10) <sup>(1)</sup>
钠(m mol/l)	103.30 ± 5.82(10)
氯(m mol/l)	88.20 ± 9.67(10)
肌酐(mg/dl) <sup>(2)</sup>	0.15 ± 0.033(10)
葡萄糖(mg/dl) <sup>(3)</sup>	170.58 ± 38.72(10)
总蛋白(g/dl) <sup>(4)</sup>	0.28 ± 0.26(10)
LDH(IU/l)	11150.80 ± 271.76(10)
GOT(IU/l)	122.40 ± 37.38(10)
GPT(IU/l)	96.10 ± 8.40(10)
AMY(苏氏单位/l)	157.80 ± 34.33(10)

注: (1)括弧内数字表示测定的鱼数(尾)。 (2)肌酐  $\mu\text{mol/l} \times 0.0113 = \text{mg/dl}$ 。 (3)葡萄糖  $\text{mmol/l} \times 19.8 = \text{mg/dl}$ 。 (4)有 3 条病鱼的腹水总蛋白未测出。

### (二) 血 清

从 3 条健康鱼和 2 条病鱼的血清蛋白电泳分析结果(图 1)可见, 健康鱼的白蛋白占



图1 健康鱼(A)及病鱼(B)血清蛋白电泳扫描图

Fig. 1 Scanning electrophorogram of the serum protein of healthy(A) and diseased (B)fish

27.4~52.5%,平均为41.5%(即1.80495g/dl),而病鱼的白蛋白只占1.5~7.9%,平均为4.7%(即0.01268g/dl)。

测健康鱼及病鱼各10条的血清钾、钠、氯、肌酐、葡萄糖、总蛋白、乳酸脱氢酶、谷草转氨酶、谷丙转氨酶、淀粉酶的结果见表2。

表2 健康鱼与病鱼的血清生化特性比较

Table 2 Biochemical comparison between the bloods of healthy and diseased fish

测定项目	健康鱼	病鱼	
	均值±标准差	均值±标准差	-P <sup>(1)</sup>
钾(mmol/l)	4.07±0.58(10) <sup>(2)</sup>	3.94±0.58(10)	>0.50
钠(mmol/l)	127.56±5.70(10)	106.48±9.21(10)	<0.001
氯(mmol/l)	108.85±1.77(10)	85.54±11.45(10)	<0.001
肌酐(mg/dl) <sup>(3)</sup>	0.098±0.016(10)	0.148±0.03(10)	<0.001
葡萄糖(mg/dl) <sup>(4)</sup>	607±45.79(10)	184.49±42.32(10)	<0.001
总蛋白(g/dl) <sup>(5)</sup>	4.17±0.43(10)	0.83±0.30(10)	<0.001
LDH(IU/l)	368.80±111.48(10)	1118.10±197.11(10)	<0.001
GOT(IU/l)	42.30±15.52(10)	125.60±38.18(10)	<0.001
GPT(IU/l)	10.92±4.15(10)	48.80±14.66(10)	<0.001
AMY(苏氏单位/l)	95.17±31.92(10)	172.20±28.03(10)	<0.001

注:(1)用t检验或t'检验,P>0.05无显著差异,P≤0.05差异显著,P≤0.01差异十分显著,P≤0.001差异非常显著。(2)括号内数字表示测定的鱼数(尾)。(3)肌酐 μmol/l×0.0113=mg/dl。(4)葡萄糖 mmol/l×19.8=mg/dl。(5)有3条病鱼的血清总蛋白未测出。

### (三) 病鱼的血清与腹水的生化特性

病鱼的血清与腹水的生化特性比较见表3。

表 3 病鱼的血清与腹水的生化特性比较  
Table 3 Biochemical comparison of serum and ascites of diseased fish

测定项目	血 清		腹 水	
	均值 ± 标准差		均值 ± 标准差	
				<i>P</i> (%)
钾(mmol/l)	3.94 ± 0.53(10) <sup>(2)</sup>	3.86 ± 0.48(10)		>0.5
钠(mmol/l)	106.48 ± 9.21(10)	103.80 ± 5.82(10)		0.4~0.3
氯(mmol/l)	85.54 ± 11.45(10)	83.20 ± 9.67(10)		>0.5
肌酐(mg/dl) <sup>(3)</sup>	0.146 ± 0.03(10)	0.15 ± 0.033(10)		>0.5
葡萄糖(mg/dl) <sup>(4)</sup>	184.89 ± 42.32(10)	170.58 ± 38.72(10)		0.5~0.4
总蛋白(g/dl) <sup>(5)</sup>	0.33 ± 0.30(10)	0.28 ± 0.26(10)		0.2~0.1
LDH(IU/l)	1118.10 ± 197.11(10)	1150.30 ± 271.76(10)		>0.5
GOT(IU/l)	125.60 ± 38.18(10)	122.40 ± 37.38(10)		>0.5
GPT(IU/l)	48.80 ± 14.66(10)	36.10 ± 8.40(10)		0.05~0.02
AMY(苏氏单位/l)	172.20 ± 28.03(10)	157.80 ± 34.83(10)		0.01~0.001

注: (1)用 *t* 检验或 *χ*<sup>2</sup> 检验, *P* > 0.05 无显著差异, *P* ≤ 0.05 差异显著, *P* ≤ 0.01 差异十分显著, *P* ≤ 0.001 差异非常显著。(2)括号内数字表示测定的鱼数(尾)。(3)肌酐 μmol/l × 0.0113 = mg/dl。(4)葡萄糖 mmol/l × 19.8 = mg/dl。(5)有 3 条病鱼的腹水及血清的总蛋白未测出。

## 结语与讨论

1. 根据病鱼的腹水呈淡黄色或红色,透明、微混或混浊,pH 值 6.5,绝大多数病鱼的腹水发生凝固,李凡他氏蛋白定性试验阳性等特点,异育银鲫溶血性腹水病的腹水是由炎症引起的渗出液,主要是肝性腹水,而不是因循环障碍所引起的漏出液。

2. 病鱼血清钠比健康鱼的低,且差异非常显著,这是由于病鱼产生大量腹水,及消化道、尿路失钠所引起。

3. 病鱼血清氯比健康鱼的低,且差异非常显著,这是由于病鱼产生大量腹水、肾功能不全及肾小管再吸收氯不足引起。

4. 肌酐是较易由肾排出的含氮物质,肌酐经肾小球滤过后不被肾小管重吸收,所以肌酐清除试验是测定肾小球滤过率最灵敏试验之一,由于肾脏可通过肾小管排出肌酐,故在肾病初期时血清肌酐值通常是不高的,直至肾功能实质性损伤时,血清肌酐值才显著升高。病鱼血清肌酐非常显著地高于健康鱼,说明病鱼的肾功能已是实质性损伤。

5. 病鱼血清葡萄糖非常显著地低于健康鱼,这是由于病鱼血糖来源减少,主要是由于肝细胞大量坏死及营养不良。

6. 病鱼血清总蛋白及白蛋白都非常显著地低于健康鱼,这是由于:(1)合成障碍,主要是肝功能障碍,肝是合成白蛋白的唯一场所,所以肝功能严重损害、功能性肝细胞减少时,蛋白质合成减少,其中以白蛋白降低最为显著。病鱼血清总蛋白只有健康鱼的 7.9%,血清白蛋白则不到健康鱼的 1%;(2)丢失增加,腹水生成时白蛋白丢失,消化系统障碍时消化液中蛋白质丢失,肾受损时尿液中蛋白质丢失。

7. 病鱼血清谷丙转氨酶非常显著地高于健康鱼,血清谷丙转氨酶升高是肝细胞坏死的最具特异性和最广泛应用的一个指标。

8. 病鱼血清谷草转氨酶非常显著地高于健康鱼。谷草转氨酶是细胞内酶,许多组织内都存在,所以只要有组织大面积细胞破坏,皆可导致谷草转氨酶在血清中增加,其中尤以肝脏和心脏的病变为常见,肾脏损伤和溶血性贫血也可引起。

9. 病鱼血清乳酸脱氢酶非常显著地高于健康鱼。乳酸脱氢酶广泛分布于动物细胞的胞质中,所以病鱼只要有组织受损,血清中乳酸脱氢酶就升高,特异性较低。

10. 病鱼血清淀粉酶非常显著地高于健康鱼,这是由于胰腺及肾脏功能障碍所引起。

11. 病鱼腹水中钾、钠、氯、肌酐、葡萄糖、总蛋白、乳酸脱氢酶,谷草转氨酶与病鱼血清中的含量均较接近,无显著性差异;总蛋白含量在病鱼腹水中比病鱼血清低得较多,但也无显著性差异,这些说明病鱼的腹水来自血浆。关于谷丙转氨酶在病鱼腹水中比病鱼血清为低,差异显著;淀粉酶在病鱼腹水中比病鱼血清为低,差异十分显著,这些是什么原因,尚须进一步研究。

综上所述,病鱼血清钠、氯、葡萄糖、总蛋白、白蛋白均非常显著地低于健康鱼,病鱼血清的肌酐、乳酸脱氢酶、谷草转氨酶、谷丙转氨酶、淀粉酶又非常显著地高于健康鱼,说明病鱼的肝脏、肾脏、心脏、胰腺等组织器官都发生严重病变,肝功能不全、肾功能不全,胰功能不全,垂死的病鱼甚至发生尿毒症及肝昏迷而死,这些与病鱼发生出血、在池边摩擦、厌食、静止不动或阵发性乱游、乱窜,最后衰竭而死的症状一致,与组织显微病理研究的结果<sup>[13]</sup>相一致。

### 参 考 文 献

- [1] 上海市医学化验所,1979. 临床生化检验(上册),18—369. 上海科学技术出版社。
- [2] 朱心玲等,1987. 草鱼出血病潜伏期和发展期的血液病理研究. 水生生物学报,11(1):59—66.
- [3] 朱心玲等,1990. 草鱼出血病病毒所致肝功能代谢失调机理的初步研究. 鱼类病害研究,12(1):1—4.
- [4] 李其英等,1980. 实用临床医学检验,208—343. 湖北省人民出版社(武汉)。
- [5] 尾崎久雄(许学龙等译),1982. 鱼类血液与循环生理,73—120. 上海科学技术出版社。
- [6] 郑德崇等,1986. 草鱼出血病的组织病理研究. 水产学报,10(2):151—159.
- [7] 孙其焕等,1991. 异育银鲫溶血性腹水病原的研究. 水产学报,15(2):130—139.
- [8] 黄琪球等,1980. 鲫鱼鱼怪病的研究. 水产学报,4(1):69—80.
- [9] —,1983. 草鱼烂鳃病的组织病理研究. 水产学报,7(2):95—104.
- [10] —,1983. 鱼病学,62—136. 上海科学技术出版社。
- [11] —,1984. 草鱼中华鱼蚤病的组织病理研究. 水产学报,8(2):107—113.
- [12] —,1989. 鲤鱼棘头虫病的病理和预防. 水产学报,13(4):308—315.
- [13] —,1991. 异育银鲫溶血性腹水病的组织显微病理研究. 水产学报,15(3):212—218.
- [14] 福州部队总医院,1978. 临床医学检验,282—366. 上海科学技术出版社。
- [15] 志村ほか,1983. チョウモドキの寄生に伴うヤマノ血液,性状の変化. 魚病研究(日刊),11(3):157—162.
- [16] Amend, D. F. et al., 1974. Pathophysiology of infections hematopoietic necrosis virus disease in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Early changes in blood and aspects of the immune response after infection of IHN-virus. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 31: 1971—1978.
- [17] Barham, W. T. et al., 1980. The haematological assessment of bacterial infection in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish Biol.*, 17: 275—281.
- [18] Blaxhall, P. C., 1972. The haematological assessment of the health of freshwater fish—A review of related literature. *Ibid.*, (4): 593—604.
- [19] Brenden, R. A. et al., 1986. Pathophysiology of experimental *Aeromonas hydrophila* infection in goldfish, *Carassius auratus* (L.). *J. Fish Diseases*, 9: 163—167.
- [20] Hawkins, R. I. et al., 1972. Fish haematology—A Bibliography. *J. Fish Biol.*, (4): 193—232.

- [21] Hoffmann, R. *et al.*, 1984. Haematological studies in proliferative kidney disease of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish Diseases*, 7: 323—326.
- [22] Iwama, G. K. *et al.*, 1986. Changes in selected haematological parameters in juvenile chinook salmon subjected to a bacterial challenge and a toxicant. *J. Fish Biol.*, 28: 563—572.
- [23] Racicot, J. G. *et al.*, 1975. Blood and liver enzymes in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich.) with emphasis on their diagnostic use: study of  $\text{CCl}_4$  toxicity and a case of *Aeromonas* infection. *Ibid.*, 7: 825—835.
- [24] Wagbø, R. *et al.*, 1988. Haematological and biochemical analyses of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., suffering from coldwater vibriosis (Hitra disease). *J. Fish Diseases*, 11: 417—423.

## PATHOPHYSIOLOGICAL STUDIES ON THE HEMOLYTIC ASCITESOSIS OF CRUCIAN CARP

Huang Qiyan and Liu Liyan

(Shanghai Fisheries University, 200090)

Fan Liping

(Chongming Technical Advice Station of Fisheries, Shanghai 202150)

**ABSTRACT** This paper deals with the pathophysiology on the hemolytic ascitesosis of crucian carp. The cardinal symptoms of the disease is seriously producing ascites in the fish. The ascites is light yellow or red, hyaloid, slight cloudy or cloudy and solidified for most of diseased fish. In addition, the pH of the ascites is 6.5, and the Rivalta's Qualitative Test of protien is positive. Therefor, we may reasonably conclude that the ascites is exudate caused by inflammation, it is hepatic ascites but not transudate caused by circulatory obstruction. The contents of sodium, chlorine, glucose, total protien, albumin in serum of diseased fish is obviously lower than that of healthy fish ( $p < 0.001$ ), particularly, the albumin content is lower than 1% of that of healthy fish. The creatinine and enzymes of LDH, GOT, GPT and AMY are much higher than that in healthy fish ( $p < 0.001$ ). The above indicates that the pathological changes in liver, kidney, heart and pancreas of diseased fish have occurred seriously, the functions of liver, kidney and pancreas have broken down and have been developing into uraemia and hepatic coma until the fish died.

**KEYWORDS** hemolytic ascitesosis, crucian carp, pathophysiology