

南方鲇幼鱼和成鱼血液指标的比较

赵海涛^① 张其中^{①②*} 赵海鹏^① 刘强平^①

(^①西南大学生命科学学院 重庆市市级水产科学重点实验室 重庆 400715; ^②暨南大学水生生物研究所 广州 510632)

摘要:测定了南方鲇 (*Silurus meridionalis*) 幼鱼和成鱼部分血液生理及生化指标。结果表明,南方鲇幼鱼和成鱼血液中红细胞数量(RBC)、白细胞数量(WBC)、白细胞分类计数(DLC)、血红蛋白(Hb)、血糖(GLU)、总蛋白(TP)、胆固醇(CHOL)及甘油三酯(TG)二者差异不显著,在对幼鱼与成鱼做血液诊断时这些指标可以用同一个标准。成鱼血液中谷草转氨酶(GOT)活性显著高于幼鱼,而幼鱼血液中谷丙转氨酶(GPT)、碱性磷酸酶(AKP)活性显著高于成鱼,幼鱼血液中氯离子(Cl⁻)浓度极显著高于成鱼,在对南方鲇幼鱼和成鱼做血液学诊断时需要设定不同标准。

关键词:南方鲇;成鱼;幼鱼;血液指标

中图分类号:Q955 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2006)01-94-06

Comparative Study on Hematological Indices in Larval and Adult Southern Catfish

ZHAO Hai-Tao^① ZHANG Qi-Zhong^{①②*} ZHAO Hai-Peng^① LIU Qiang-Ping^①

(^①Key Laboratory of Aquatic Science of Chongqing, School of Life Science of Southwest China University, Chongqing 400715;

^②Hydrobiology Institute of Jinan University, Guangzhou 510632, China)

Abstract: The present study investigated hematological and biochemical indices in larval and adult Southern Catfish (*Silurus meridionalis*). The results showed that erythrocyte number, leukocyte category and number as well as the concentration of hemoglobin in larval and adult Southern Catfish were not significantly different, but the number of erythroid precursors of the adult was higher than that of larvae. The concentrations of plasma glucose, total protein, albumin, globulin, cholesterol, triglyceride in larval and adult Southern Catfish were slightly different. However, the activity of alanine aminotransferase and alkaline phosphatase and the Cl⁻ concentration in larval blood were significantly higher than those of the adult, while the activity of aspartate aminotransferase was significantly lower in the larval than that in the adult.

Key words: Southern Catfish (*Silurus meridionalis*); Adult; Larva; Hematological indices

鱼类在患病时,其血液指标会发生变化,可以通过测定其血液指标诊断鱼类疾病^[1]。鱼类血液指标还被广泛运用于评价其健康状况、营养状况及对环境的适应状况,是良好的生理、病理和毒理学指标^[2]。据报道,鱼类血液生理生化指标的变化范围较大,与鱼种、年龄、盐度以及生长环境等因素有关^[3~7]。鉴于鱼类血液指标受年龄变化的影响,应对不同大小的同种鱼进行血液指标测定,以减少鱼类疾病血液学诊

断的误差。

南方鲇(*Silurus meridionalis*)是我国特有的重要经济鱼类,其肉质细嫩,味道鲜美,生长速

基金项目 重庆市重大科技攻关项目资助(No. CSTC, 2005AB1009);

* 通讯作者, E-mail: zhangqzdr@sohu.com;

第一作者介绍 赵海涛,男,硕士研究生,主要从事水生动物病害研究, E-mail: zhaitang33@sohu.com。

收稿日期 2005-02-02, 修回日期 2005-09-29

度快,抗逆性强,是经济价值较高的名特优水产品之一。南方鲇主要分布在长江流域及以南地区,其养殖开发在国内已广泛开展。李懋报道了池养不同状态下南方大口鲇(即南方鲇)血液学的研究,但他只对部分生理指标进行了比较^[8]。陈晓耘研究了饥饿对南方鲇幼鱼血液的影响^[9,10],目前尚没有南方鲇幼鱼与成鱼血液指标的相关资料。本研究分别测定了南方鲇幼鱼和成鱼血液的部分生理、生化指标,并作了比较分析,以期丰富南方鲇生物学资料并为疾病的血液学诊断提供资料和依据。

1 材料与方 法

1.1 实验材料

实验于 2004 年 8 月中旬进行。采用嘉陵江北碛江段渔民所捕获的体表无伤、活动力强的健康南方鲇为实验材料,幼鱼 9 尾,平均体重(22.6 ± 3.8)g,成鱼 7 尾,平均体重(3 924 ± 459)g。根据施白南对嘉陵江南方鲇成鱼的解剖可知,该鱼 3 龄左右达到性成熟,3 龄雌鱼的平均体重(2 717.5 ± 575)g,3 龄雄鱼的平均体重(2 671.42 ± 1 875)g^[11]。由此根据体重可以把幼鱼和成鱼分开。本次实验所用材料鱼包括雌雄南方鲇。

1.2 方 法

1.2.1 生理指标的测定

从尾静脉抽取血样本,采血前测定体长、体重。红细胞(RBC):在 Neubauer 计数板上计数;白细胞(WBC)计数:在血涂片上 100 个血细胞中白细胞所占的比例,方法是:血涂片先用甲醇固定 5 min,用 Giemsa 染液和 Wright 氏混合染液染色,根据红细胞和白细胞形态差异及在染色剂作用下着色差异而把不同类型的细胞分开(图版 I 所示);血红蛋白(Hb)测定:用氰化高铁血红蛋白测定试剂盒(迈克科技有限责任公司)在 XF-1B 血红蛋白测定仪上测定。

白细胞分类计数(DLC)及血细胞大小(长径 × 短径)测定:用 Giemsa 染液和 Wright 氏混合染液染色的血液涂片,在油镜下随机观察 200 个白细胞,记录其分类百分比;血细胞大小的测定,在每张血涂片中随机取各类血细胞 10

个在 Nikon Digital Camera DXM 1200 下测量、数码拍照并添加标尺,然后计算出各种血细胞长短径的平均大小,血细胞大小数据为(平均值 ± 标准差)。

1.2.2 血液生化指标的测定

取健康无病、活动状态良好的南方鲇幼鱼 9 尾和南方鲇成鱼 7 尾,由尾静脉抽血,静置 30 min 后,以 4 000 r/min 离心 15 min,吸取上层血清,然后采用临床生化检验^[12]的方法测定各指标。

血糖测定:葡萄糖氧化酶法。

蛋白质测定:总蛋白测定用双缩脲比色法;白蛋白测定用溴甲酚绿比色法;球蛋白 = 总蛋白 - 白蛋白计算得出。

甘油三酯及胆固醇:用氧化酶法测定。

谷丙转氨酶(GPT)、谷草转氨酶(GOT)及碱性磷酸酶(AKP):用速率法测定。Cl⁻(氯离子)以硫氰酸汞比色法测定。以上几种生化指标测定所用试剂盒,除 Cl⁻测定选用长春汇力试剂外,其他项目的测定试剂盒和标准血清均为上海复星长征试剂厂的人用试剂,在 Esobr(意大利)全自动生化分析仪上测定。

1.3 实验数据处理

全部实验数据输入计算机,用 SPSS 8.0 程序包进行生物学统计,采用 *t*-检验进行差异显著性检验。

2 结 果

数据结果见表 1~3。

2.1 南方鲇幼鱼和成鱼生理指标的比较

在所测南方鲇幼鱼和成鱼血液多项生理指标中(表 1),幼鱼和成鱼的红细胞数、白细胞数和血红蛋白含量没有显著差异。成鱼红细胞核的平均长径(5.633 ± 0.184) μm,平均短径(5.036 ± 0.298) μm,与幼鱼红细胞核的平均长径(5.050 ± 0.514) μm,平均短径(4.198 ± 0.268) μm,相比差异极显著。红细胞核的大小在不同的发育阶段出现较大的变化,幼稚红细胞的核较大而成熟红细胞的核较小。此次观察红细胞核的长短径差异极显著,可能是随机抽取的红细胞中不同发育阶段的比例不同造成。成鱼血栓细胞的平均短径(5.813 ± 0.671) μm,极显著大于幼

表 1 南方鲇幼鱼与成鱼血液生理指标的比较

项目	幼鱼组($\bar{M} \pm SD$)	成鱼组($\bar{M} \pm SD$)	t-检验
测定尾数	9	7	
红细胞数 RBC(10^{12} 个/L)	1.608 ± 0.171	1.686 ± 0.273	$P > 0.05$
白细胞数 WBC(1000个/ mm^3)	47 ± 0.291	46 ± 0.361	$P > 0.05$
血红蛋白 Hb(g/L)	30.45 ± 15.539	48.600 ± 8.591	$P > 0.05$
白细胞分类计数 DL(%)			
淋巴细胞 Lym	32.125 ± 6.512	30.143 ± 10.589	$P > 0.05$
血栓细胞 Thr	58.375 ± 8.105	58.714 ± 7.718	$P > 0.05$
单核细胞 Mon	1.25 ± 1.035	1.571 ± 1.397	$P > 0.05$
嗜中性白细胞 Neut	9.875 ± 6.854	9.571 ± 5.503	$P > 0.05$
嗜酸性粒细胞 Eos	仅发现一个	-	
嗜碱性粒细胞 Bas	-	-	

$P < 0.05$ 差异显著; $P < 0.01$ 差异极显著; $P > 0.05$ 差异不显著;“-”表示未观察到。

表 2 南方鲇幼鱼和成鱼血细胞大小的比较(单位: μm)

项目	幼鱼组($\bar{M} \pm SD$)	成鱼组($\bar{M} \pm SD$)	t-检验	
红细胞	CL	16.993 ± 1.869	15.364 ± 0.948	$P > 0.05$
	CS	13.146 ± 1.150	13.618 ± 1.079	$P > 0.05$
	NL	5.050 ± 0.514	5.633 ± 0.184	$P < 0.01$
淋巴细胞	NS	4.198 ± 0.268	5.036 ± 0.298	$P < 0.01$
	CL	7.884 ± 0.549	9.200 ± 1.175	$P > 0.05$
血栓细胞	CS	6.735 ± 0.909	8.063 ± 1.488	$P < 0.05$
	CL	5.950 ± 0.852	6.927 ± 0.830	$P > 0.05$
单核细胞	CS	4.592 ± 0.614	5.813 ± 0.672	$P < 0.01$
	CL	12.650 ± 1.342	13.200 ± 2.215	$P > 0.05$
嗜中性粒细胞	CS	11.700 ± 1.264	12.188 ± 2.378	$P > 0.05$
	CL	12.738 ± 0.613	12.537 ± 0.880	$P > 0.05$
	CS	12.221 ± 0.696	10.964 ± 0.900	$P > 0.05$

$P < 0.05$ 差异显著; $P < 0.01$ 差异极显著; $P > 0.05$ 差异不显著; CL 示细胞长径; CS 示细胞短径; NL 示细胞核长径; NS 示细胞核短径。

表 3 南方鲇幼鱼和成鱼血液生化指标的比较

项目	幼鱼组($\bar{M} \pm SD$)	成鱼组($\bar{M} \pm SD$)	t-检验
样本数(尾)	9	7	
血糖 GLU(mmol/L)	4.328 ± 0.617	2.314 ± 2.186	$P > 0.05$
总蛋白 TP(g/L)	23.145 ± 2.229	26.840 ± 5.733	$P > 0.05$
白蛋白 ALB(g/L)	9.543 ± 2.679	6.730 ± 5.715	$P < 0.05$
球蛋白 GLB(g/L)	13.603 ± 4.238	19.946 ± 4.938	$P < 0.05$
胆固醇 CHOL(mmol/L)	3.425 ± 0.473	5.244 ± 1.787	$P > 0.05$
甘油三酯 TG(mmol/L)	3.090 ± 1.483	2.422 ± 1.993	$P > 0.05$
谷草转氨酶 GOT(U/L)	146.425 ± 26.927	547.040 ± 229.438	$P < 0.05$
谷丙转氨酶 GPT(U/L)	42.5 ± 28.671	128.480 ± 42.333	$P < 0.05$
碱性磷酸酶 AKP(U/L)	77.950 ± 6.492	41.820 ± 11.429	$P < 0.01$
氯离子 Cl^- (mmol/L)	103.620 ± 6.589	74.310 ± 14.582	$P < 0.01$

$P < 0.05$ 差异显著; $P < 0.01$ 差异极显著; $P > 0.05$ 差异不显著。

鱼的平均短径(4.592 ± 0.614) μm ;从表 2 可以看出,个体大小对南方鲇白细胞分类百分比的

影响不大。

2.2 南方鲇幼鱼和成鱼生化指标的比较 在

所测的南方鲇幼鱼和成鱼血液多项生化指标中(表 3),幼鱼和成鱼的 GLU、TP、CHOL、TG 差异不显著;幼鱼血液中 ALB、GLB、GOT、GPT 和成鱼相比二者差异显著;幼鱼和成鱼血液中的 Cl^- (氯离子)含量和 AKP 的活性差异极显著。

3 讨论

南方鲇幼鱼血红蛋白含量(30.450 ± 15.539) g/L,成鱼(48.600 ± 8.591) g/L 随着个体的增大而增高,这和鳗鲡(*Anguilla japonica*)的幼鳗 73.80 g/L,成鳗 82.62 g/L^[13]、绿海龟(*Chelonia mydas*)^[14]的研究结果相一致。本实验中,南方鲇血红蛋白含量较陈晓耘的研究结果(70.345 ± 0.844) g/L^[9,10]和李懋等的研究结果(80.8 ± 1.24) g/L^[8]偏低。为了排除仪器误差,我们采用分光光度计法和血红蛋白测定仪测定同一血样进行对比,两种测定方法所得结果差异极小。为什么同种鱼所得结果差异较大,可能是鱼的生长环境不同造成,具体原因还有待进一步研究。

成鱼和幼鱼相比,成鱼的红细胞数量较高,这与某些动物相一致,如毒蝰(*Viper aspis*)^[15];红细胞中的血红蛋白在血液中执行着运输氧的功能,成鱼红细胞数量和血红蛋白含量比幼鱼高,表明成鱼血液氧运输能力增强,总体代谢能力提高。据报道,人和脊椎动物的红细胞与免疫反应有关,有吞噬作用,并可激活其他免疫反应系统^[16]。这是否是南方鲇成鱼较幼鱼更具有抗病力的一个原因,还有待进一步研究。成鱼红细胞核的长短径都比幼鱼大,二者差异极显著,根据未成熟红细胞主要为嗜碱性和多染性红细胞,胞质呈蓝色,胞核较大,染色质较少^[17,18],说明成鱼外周血液中未成熟红细胞数比幼鱼多,在血涂片上也能看出未成熟红细胞增多。

在白细胞分类计数(DLC)上,成鱼与幼鱼差异很小,在对成鱼和幼鱼进行血液诊断时可以用同一个标准。

在生化指标方面,成鱼血糖含量为(2.314 ± 2.186) mmol/L,幼鱼血糖水平($4.327 \pm$

0.617) mmol/L,二者差异不显著,这与池养鳗鲡的平均体重:子鳗(3.96 ± 0.20) g、幼鳗(11.29 ± 0.69) g、成鳗(120.48 ± 0.58) g 的平均血糖分别是 6.678 mmol/L、7.380 mmol/L、8.262 mmol/L 的情况有所不同^[13],南方鲇血糖水平并不随个体增大而增加。推测可能是由于池养鳗鲡用人工饲料喂养,饲料中能源物质在不同生长阶段所含比例不同,而南方鲇是肉食性鱼类,在野生条件下其食物中各成分变化较小,因此,其血糖水平在成鱼和幼鱼变化较小。南方鲇成鱼球蛋白含量(19.946 ± 5.715) g/L 显著大于幼鱼(13.602 ± 4.238) g/L,球蛋白作为鱼类的免疫成分,增高意味着免疫力增强,这可能也是成鱼较幼鱼抗病力更强的一个原因。南方鲇幼鱼的 GOT 活性与 GPT 活性都较成鱼低,二者差异显著,幼鱼的 AKP 活性和 Cl^- 含量却极显著高于成鱼。

南方鲇部分血液指标受不同大小的个体影响,以上研究结果显示了这一特点。在对南方鲇进行血液学诊断时要注意区分幼鱼和成鱼的 ALB、GLB、红细胞核长短径、GOT、GPT、AKP 和 Cl^- 含量,因为不同大小南方鲇血液成分本身存在着差异,不能按一个标准,以防造成误诊。

参 考 文 献

- [1] 周玉,郭文场,杨振国等. 欧洲鳗鲡“狂游病”的血液学判别. 中国水产科学, 2001, 24(2): 67~71.
- [2] 李懋,黄二春,魏于生等. 淡水白鲢六种血液指标的测定及血细胞结构的显微观察. 淡水渔业, 1992(3): 20~23.
- [3] 施泉芳主编. 鱼类生理学. 北京: 农业出版社, 1991: 20~21.
- [4] 米瑞夫. 鲤鱼血液生化指标的测定. 淡水渔业, 1984, (4): 37~38.
- [5] 周玉,郭文场,杨振国等. 欧洲鳗鲡血液某些生物化学指标的测定. 动物学杂志, 2002, 37(1): 50~52.
- [6] 林光华,张丰旺,洪一江等. 二龄鲢和鳙血液的比较研究. 水生生物学报, 1998, 22(1): 9~16.
- [7] 薛家华,张家国,师吉华等. 不同生态环境内鲤的几项血液指标的比较. 上海水产大学学报, 1995, 4(2): 112~117.
- [8] 李懋,万松良,黄二春等. 不同状态下大口鲈血液学研究. 水产科学, 1997, 16(6): 3~7.

- [9] 陈晓耘. 饥饿对南方鲇幼鱼血液的影响. 西南农业大学学报, 2000, **22**(2):167 ~ 169.
- [10] 陈晓耘. 南方鲇血液的研究. 吉首大学学报, 2000, **21**(2) 64 ~ 67.
- [11] 施白南. 嘉陵江南方大口鲇的生物学研究. 西南师范大学学报, 1980, **2**: 1 ~ 8.
- [12] 湖南医学院第二附属医院检验科. 临床生化检验. 长沙: 湖南科技出版社, 1981.
- [13] 常青, 熊邦喜, 龙良启. 池养鳊鲈血液生化成分分析. 水利渔业, 1997, **9**(5):16 ~ 18.
- [14] Fern E W, Ebanks G K. Blood cytology and hematology of the Green Sea Turtle, *Chelonia mydas*. *Herpetologica*, 1984, **40**(3):331 ~ 336.
- [15] Duguy R. Numbers of blood cells and their variation. In: Gans C, Parson T S, eds. *Biology of the Reptilia*. London: Academic Press, 1970, **3**: 93 ~ 109.
- [16] 陈恩义, 张德成, 陈国强等. 恒河猴红细胞免疫功能的研究. 动物学报, 1993, **39**(2):185 ~ 188.
- [17] 李丕鹏. 中国龟鳖血细胞及其发生的研究. 四川动物, 1997, **15**(增):105 ~ 114.
- [18] Pienaar U deV. *Haematology of Some South African Reptiles*. Johannesburg: Witwatersrand University Press, 1962, 1 ~ 50.

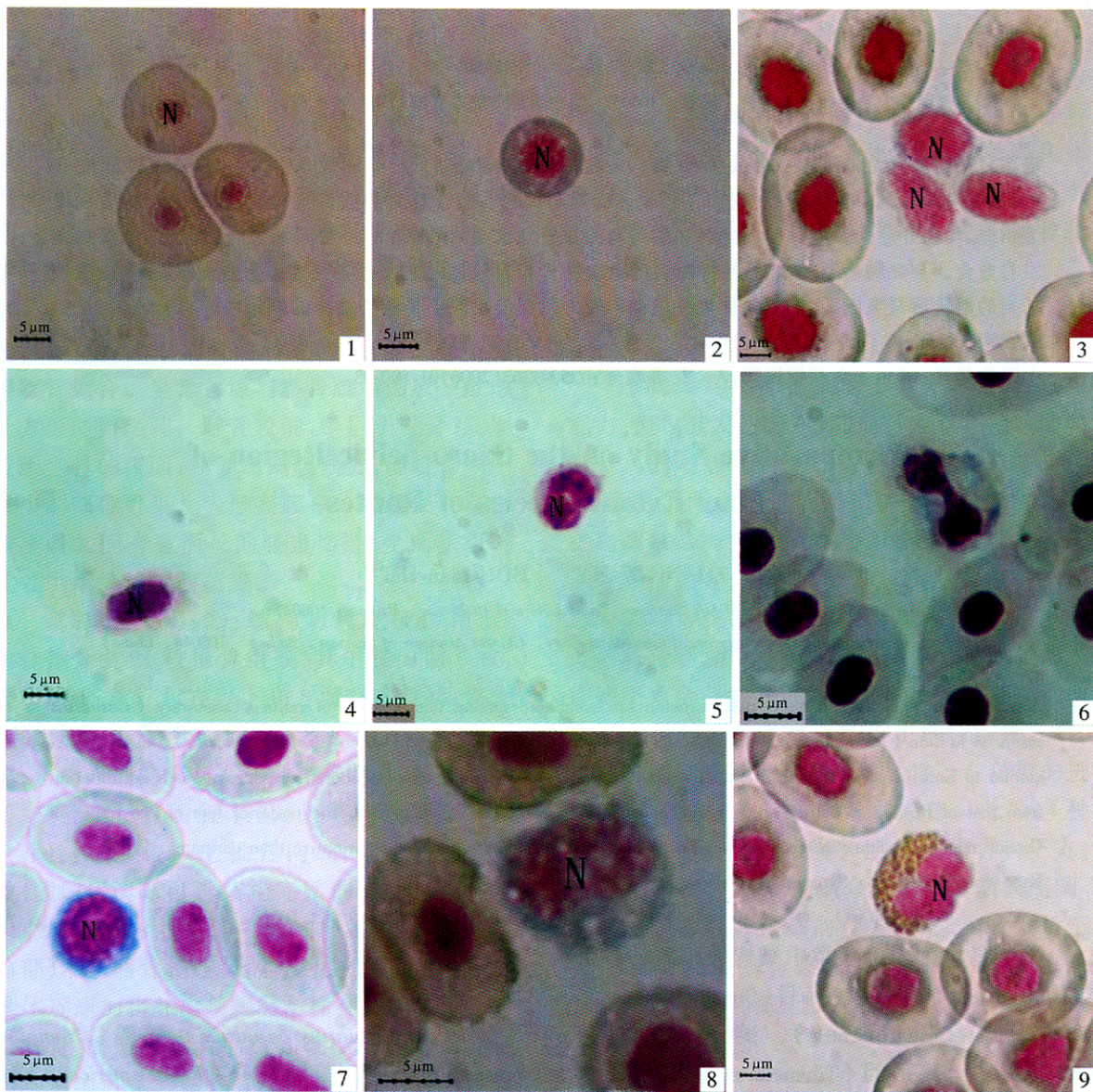
赵海涛等:南方鲇幼鱼和成鱼血液指标的比较

图版 I

ZHAO Hai-Tao *et al.* : Comparative Study on Hematological Indices in Larval and

Adult Southern Catfish

Plate I



1. 示成熟的红细胞; 2. 示未成熟的红细胞; 3, 4. 示血栓细胞; 5, 7. 示淋巴细胞; 6. 示嗜中性粒细胞; 8. 示单核细胞; 9. 示嗜酸性粒细胞(N表示细胞核)。