

文章编号:1005-8737(2000)04-0119-03

·研究简报·

中华鳖血液生物化学指标的研究

Study on blood biochemical parameters of soft-shelled turtle, *Trionyx sinensis*

王军萍, 韩希福

(河北大学 生物系, 河北 保定 071002)

WANG Jun-ping, HAN Xi-fu

(Department of Biology, Hebei University, Baoding 071002, China)

关键词: 中华鳖; 血液; 生物化学指标

Key words: *Trionyx sinensis*; blood; biochemical parameter

中图分类号: Q959.63; Q952.1

文献标识码: A

中华鳖(*Trionyx sinensis*)在我国广泛分布,其养殖从80年代发展至今,已在特种水产养殖中占有重要地位。但对其血液的生理和生物化学研究还不充分,主要集中在血细胞方面^[1,2],未见有关生物化学参数的报道。血液生理和生化指标是物种的重要特征之一,是物质代谢特征的反应,在疾病诊断中也具有重要意义。本研究测定了在养殖条件下健康中华鳖血液的主要生物化学指标,旨在为了解其生理特点和养殖中的疾病防治提供依据,此外为研究鳖及鳖血的药用价值提供参考。

1 材料和方法

实验用鳖19只,均购自保定养鳖场。其中1998年12月取温室养殖的鳖15只(雌性9只,雄性6只),体重40~137 g,平均体重73.2 g。1999年6月取自然池中的鳖4只(雌性2只,雄性2只),体重126~164 g,平均体重145 g。空腹状态下采血,采血方法参照文献^[3]。采血后室温静置1 h,待血清析出,3 000 r/min离心15 min制备血清,冷冻保存。在取血后48 h内检测完毕。

血液生物化学指标共测27项。在北京中国人民解放军海军总医院用美国BECKMAN CX5全自动生化分析仪测定(人参考值范围由该院检验科提供)。对所得结果进行统计处理,求得平均值和标准差,并对各指标性别和季节差异的显著性及各指标之间的相关性进行 t 检验。

2 结果和讨论

中华鳖血液生物化学指标共测定27项,各项目及检测

结果的变化范围和平均值等详见表1。雌雄之间差异显著的项目分别列出。

2.1 性别差异

1998年12月所取材料为温室养殖的幼鳖,尚未达到性成熟,所以 t 检验结果绝大多数指标未见明显的性别差异。只有白蛋白雌性显著高于雄性,但变化范围重叠。1999年6月雌性除白蛋白外,低密度脂蛋白和钙显著高于雄性。因为此时正是鳖的繁殖季节,卵的发育需要积累卵黄蛋白,而卵壳的形成需要钙,这些物质的运输依靠血液,所以致使血液中钙和低密度脂蛋白升高。也说明卵黄蛋白是一种低密度脂蛋白。解剖发现虽然整体重不足200 g,但已达到性成熟。雌性体腔中有处于不同发育阶段的卵子,与此检验结果相吻合。其它项目无性别差异。

2.2 季节变化

通常引起季节变化的因素有温度、光周期、繁殖等。因为鳖在冬季养殖于温室之中,温度和光照条件可以人为控制,所以这里的季节变化主要是繁殖季节的影响。将1999年6月和1998年12月的检测结果比较,钠和尿素氮含量虽然 t 检验差异显著,但变化范围完全重叠,是否确有季节差异还有待积累更多的资料。血清钙含量雌性在繁殖季节显著升高,这是卵子发育的需要,而雄性不变。葡萄糖是一项易变的指标,有很大的个体差异,温度、潜水、运动、摄食、光周期等许多因素均可对其产生影响^[4]。两批的比较结果虽有显著降低,尚不能断定是季节差异。球蛋白显著升高、特别是雌性升高极显著,这是因为此时卵子发育所需的卵黄蛋白(一种球蛋白)在肝脏合成,并通过血液运输。继而导致总蛋白含量的显著升高,而白蛋白保持不变。因此白蛋白和球蛋白之比从1.1降到0.5左右,变化极显著。白蛋白与球蛋白之比是一项重要的血液学参数,一般认为淡水龟鳖类白蛋白

收稿日期:1999-11-26

作者简介:王军萍(1965-),女,河北邯郸人,河北大学生物系讲师,从事基础动物学研究。

白含量较低,与血浆较低的胶体渗透压直接相关^[4]。中华鳖与乌龟^[5]和水龟 *Mauremys caspica leprosa*^[6] 的值接近。

表 1 中华鳖血液的生物化学指标

Table 1 Biochemical parameters of blood in *T. sinensis*

检测项目 Item	1998.12			1996.6			人参考值范围 Human
	$\bar{X} \pm SD$	范围 Range	(n)	$\bar{X} \pm SD$	范围 Range	(n)	
钠/(mmol·L ⁻¹) Na ⁺	124.0 ± 12.0	102.8~147.8	14	113.3 ± 6.8	104.1~118.7*	4	130~150
钾/(mmol·L ⁻¹) K ⁺	2.92 ± 0.607	1.22~3.85	15	3.53 ± 0.66	2.61~4.14	4	3.50~5.50
氯/(mmol·L ⁻¹) Cl ⁻	81.9 ± 10.68	60.0~99.3	15	81.4 ± 9.1	69.4~89.7	4	96.0~108.0
钙/(mmol·L ⁻¹) Ca ²⁺	1.86 ± 0.292	1.4~2.3	15	3.25 ± 0.21 [*] 2.15 ± 0.21	3.1~3.4 2.0~2.3	2♀ 2♂	2.10~2.75
无机磷/(mmol·L ⁻¹) P	1.40 ± 0.162	1.01~1.63	15	1.33 ± 0.263	1.1~1.6	4	0.80~1.16
阴离子隙/(mmol·L ⁻¹) Anion gap	13 ± 2.6	9~18	14	11 ± 4.3	5~14	4	
尿素氮/(mmol·L ⁻¹) UN	0.97 ± 0.868	0.2~3.6	15	1.58 ± 0.263	1.4~1.8*	4	2.10~7.14
CO ₂ 结合力/(mmol·L ⁻¹)	26.4 ± 5.30	11.1~36.0	15	21.0 ± 5.05	15~27.3	4	22.0~32.0
尿酸/(μmol·L ⁻¹) UA	141.9 ± 41.3	65~196	15	116.5 ± 9.8	107~125	4	149~440
肌酐/(μmol·L ⁻¹) CRE	19.1 ± 5.0	11~30	15	22.3 ± 4.9	16~28	4	35.0~165.0
胆固醇/(mmol·L ⁻¹) CHO	9.1 ± 2.4	5.6~13.5	15	13.7 ± 6.3	7.6~22.1	4	0.00~5.72
甘油三酯/(mmol·L ⁻¹) TRIG	1.25 ± 0.59	0.31~2.36	15	1.81 ± 2.35	0.25~5.31	4	0.00~1.70
葡萄糖/(mmol·L ⁻¹) GLU	7.08 ± 0.85	4.7~13.1	15	4.15 ± 1.69	2.0~6.0*	4	3.60~6.11
总蛋白/(g·L ⁻¹) TP	29.5 ± 3.3	26~36	8	39.3 ± 4.6	34~44*	4	55.0~80.0
白蛋白/(g·L ⁻¹) ALB	15.0 ± 1.7 12.9 ± 1.6	11.4~16.9 11.2~15.0	8♀ 6♂	14.5 ± 0.28 11.9 ± 0.14	14.3~14.7 11.8~12.0	2♀ 2♂	30.0~50.0
球蛋白/(g·L ⁻¹) GLB	14.0 ± 3.5	11.5~20	8	26.1 ± 3.1	22.2~29.3**	4	20.0~30.0
ALB/GLB	1.14 ± 4.18	0.8~1.41	8	0.51 ± 0.02	0.48~0.53**	4	1.00~2.50
低密度脂蛋白/(mmol·L ⁻¹) LDL	5.58 ± 0.93	2.98~8.95	15	11.4 ± 1.05 5.73 ± 0.95	10.16~12.14 5.05~6.40	2♀ 2♂	1.55~3.19
高密度脂蛋白/(mmol·L ⁻¹) HDL	3.27 ± 0.68	2.2~4.5	15	4.78 ± 2.83	2.5~8.9	4	1.10~3.00
丙氨酸氨基转移酶/(IU·L ⁻¹) ALT	20.6 ± 13.8	8~58	15	4.8 ± 2.1	2~7**	4	0~40
天冬氨酸氨基转移酶/(IU·L ⁻¹) AST	139.7 ± 16.8	63~231	15	124.8 ± 15.8	04~137	41	0~40
AST/ALT	7.8 ± 2.4	5.2~12.8	15	30.8 ± 14.5	19.6~52.0*	4	
碱性磷酸酶/(IU·L ⁻¹) AKP	518.7 ± 180.9	281.5~915	15	644.3 ± 200.7	374~847	4	30.0~106.0
乳酸脱氢酶/(IU·L ⁻¹) LDH	111.4 ± 29.6	66~177	15	311.8 ± 172.9	199~567	4	0~240
肌酸激酶/(IU·L ⁻¹) CK	431.3 ± 278.8	127.2~12575	15	899 ± 526	316~1455**	4	0~190
α-羟丁酸脱氢酶/(IU·L ⁻¹) HBD	70.8 ± 18.4	45~102	15	198.5 ± 101.7	121~346	4	90~220
肌酸激酶同工酶/(IU·L ⁻¹) MB	1117 ± 794	360~3425	15	260.8 ± 160.6	92~433**	4	0.0~20.0
肌酸激酶 CK/同工酶 MB	3.96 ± 0.50	3.17~5.18	15	3.49 ± 0.20	3.36~3.79	4	

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, no star $P > 0.05$.

UN: urea nitrogen; CRE: creatinine; CHO: cholesterol; TRIG: triglyceride; GLU: glucose; UA: uric acid; TP: total protein; ALB: albumin; GLB: globulin; LDL: low density lipoprotein; HDL: high density lipoprotein; ALT: alanine transaminase; AST: aspartic transaminase; CK: creatine phosphokinase; MB: creatine phosphokinase isozyme MB; HBD: α-hydroxybutyric dehydrogenase; LDH: lactate dehydrogenase; AKP: alkaline phosphatase.

血清酶活性与人的比较, CK 及其同工酶 MB、AST、AKP 均超出人正常值范围, 特别是 CK 和 MB, 分别为人上限值的 6.7~33.7 倍和 18~101 倍。在繁殖季节血清 ALT、CK 及 MB 活性降低极显著。其原因和意义尚不清楚。值得指出的是, 在繁殖季节 LDH 和 HBD 活性的变化范围也超出了冬季温室养殖的鳖, 只是由于个体间的变化幅度较大, 因此 t 检验差异不显著。以上这些酶活性的差异反映了中华鳖的代谢特点, 在应用酶指标做早期疾病诊断时, 应予以重视。

2.3 各指标间的相关性

对各指标之间的相关性检验结果, 在 56 对指标间存在极显著或显著的相关关系。它们分别是: CO₂ 结合力分别与尿酸、肌酐、高密度脂蛋白、葡萄糖、白蛋白、钠、钾、氯、钙; 高密度脂蛋白分别与低密度脂蛋白、白蛋白、钠、氯、钙; 低密度脂蛋白分别与钠、氯、钙; 总蛋白分别与白蛋白、球蛋白; 白蛋白分别与钠、钾、氯、阴离子隙、钙; 钠分别与钾、氯、钙、无机磷; 钾分别与氯、氯与钙; 钙与无机磷; 尿酸分别与葡萄糖、钾、氯; 肌酐

分别与葡萄糖、钾;葡萄糖与钾;胆固醇分别与高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、白蛋白、钠、氯、钙;甘油三酯与钠和无机磷。酶活性间表现相关的有 9 对,它们是 ALT 与 AST, AKP 与 LDH, AKP 与 CK, AKP 与 MB, LDH 与 CK, LDH 与 HBD, LDH 与 MB, CK 与 MB, CK 与 LDH。酶活性与其他指标间相关极少,只有钙和 AKP 及白蛋白和 AKP 间显著相关。

血液生化指标之间存在着错综复杂的相关关系,这些关系可能有重要的生物学意义:(1)反映了部分和整体的关系,如总蛋白与白蛋白和球蛋白的相关关系,白蛋白和球蛋白高,自然总蛋白也高;(2)反映了机体的平衡状态,特别是 7 项无机成分间,存在着 11 对相关,这就是电解质平衡的体现,而电解质平衡在维持内环境稳定和组织器官的正常功能中起重要作用,如 Na^+ 是血液中主要的阳离子, Cl^- 是主要的阴离子,二者之间显著的相关关系反映了阴阳离子之间的平衡状态;(3)反映了功能联系,如胆固醇与高密度脂蛋白和低密度脂蛋白之间的关系,因为胆固醇是脂溶性物质,它在血液中以脂蛋白的形式存在的^[7],因此与脂蛋白相关;(4)酶活性间的相关关系反映了代谢特点,在正常情况下,ALT 与 AST、LDH 与 HBD、CK 与 MB 相关极显著,存在一定的比例,这与人体一致,但具体比值不同。在无机成分与有机成分间存在

多对相关关系,其意义尚不清楚。另外由于样本数的限制,也不排除有些是偶然现象的可能性。

参考文献:

- [1] 王石泉. 鳖外周血细胞显微形态及细胞化学[J]. 动物学杂志, 1995, 30(1): 16-18.
- [2] 蒋立科, 宋祥芬, 齐跃敏, 等. 鳖血细胞结构及功能的初步研究[J]. 动物学报, 1996, 42(3): 327-329.
- [3] 王军萍. 中华鳖取血的一种新方法[J]. 河北大学学报(自然科学版), 1997, (4): 77-78.
- [4] Dessauer C Herbert. Blood chemistry of reptiles: physiological and evolutionary aspects[A]. C Gans, T S Parsons. Biology of the Reptilia. Vol. 3[M]. New York: Academic Press, 1970. 1-71.
- [5] 喻维新. 乌龟血液成分的初步检测[J]. 动物学报, 1983, 29(2): 193-194.
- [6] Pages T, Peinado V I, Viscor G. Seasonal changes in hematology and blood chemistry of freshwater turtle *Mauremys caspica leprosa* [J]. Comp Biochem Physiol, 1992, 103A(2): 275-278.
- [7] 伊斯特汉. 临床生物化学指标[M]. 第 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 1982.

欢迎订阅 2001 年《水产学报》

《水产学报》是中国水产学会主办的水产科学技术的学术性刊物。主要刊载渔业资源、水产养殖和增殖、水产捕捞、水产品保鲜与综合利用、渔业水域环境保护、渔船、渔业机械与仪器以及水产基础研究的论文和综述。并酌登学术动态和重要书刊的评介。

本刊为双月刊,大 16 开,国内外公开发行。每期单价:15.00 元,全年共 90 元。国内统一刊号:CN31-1283/S。国际标准刊号:ISSN 1000-0615。国外发行代号:Q-387,国内邮发代号 4-297。读者可在当地邮局订阅,也可直接汇款到编辑部订阅。

编辑部地址:上海军工路 334 号,上海水产大学 48 号信箱

邮编:200090 联系电话:(021) 65710232 传真:(021) 65680965

E-mail:scxuebao@online.sh.cn