

不同月龄鸵鸟主要血液生化参数测定^{*}

董武子¹, 张彦明¹, 尹燕博², 吉亚杰³

(1 西北农林科技大学 畜牧兽医学院, 陕西 杨陵 712100; 2 农业部动物检疫所, 山东 青岛 266032; 3 中国科学院动物研究所, 北京 100080)

[摘 要] 对6个月龄段鸵鸟的16种血浆生化参数进行了测定。结果表明, 不同月龄的鸵鸟, 其血浆主要生化参数是有差异的。1月龄以内的鸵鸟除总胆红素(T. Bi)值外, 其他各项指标参考值均比3~4月龄的低($P < 0.05$)。从1月龄到60月龄鸵鸟的总蛋白(TP)、 Ca^{2+} 等值逐渐升高, 而从3~4月龄到成年鸵鸟的丙氨酸氨基转移酶(ALT)、P(无机磷)、乳酸脱氢酶(LDH)、碱性磷酸酶(ALP)有逐渐下降的趋势。其他各项指标的测定值随月龄变化有较大的变动。 Ca^{2+} 、P(无机磷)值随月龄而逐渐增加, 到成年鸵鸟时达到3~1。

[关键词] 鸵鸟; 血浆; 生化参数

[中图分类号] S839.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2002)01-0093-03

有关鸵鸟的血液生化参数的研究不多, 在国外只有少数报道^[1~4], 而在国内尚属空白。国外的有关报道不能反映我国鸵鸟的血液生化水平, 因为在鸵鸟的饲养管理方面, 国外与我国有很大的不同。国外鸵鸟养殖主要是大面积散养, 鸵鸟处于半野生状态, 而我国鸵鸟养殖主要是小围栏分组饲养, 进行集约化管理, 饲料和饮水完全处于人为的控制之下, 并且鸵鸟的活动范围没有国外鸵鸟的大。由于小栏养殖鸵鸟的活动范围小, 饲养管理人员或其他外来人员与鸵鸟接触的机会更多, 鸵鸟适应小环境的能力也较强。因此, 这必将导致鸵鸟许多生理上的变化, 血液生化参数也必然有较大的差异。本研究的目的是初步测定我国不同月龄鸵鸟血浆生化参数的范围, 为鸵鸟的其他研究工作提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验动物

供检测的不同月龄的黑颈鸵鸟共240只, 由山东寿光新兴鸵鸟发展有限公司提供。鸵鸟按月龄分开饲养。成年鸵鸟按雌雄2:1每3只分栏饲养。所有采样的鸵鸟以切短的苦菜和苜蓿以及自制的配合饲料饲喂, 每天3次, 分早、中、晚进行。各月龄段鸵鸟按生长发育状况定量饲喂, 24月龄鸵鸟每天饲喂6 kg ($m_{精} : m_{粗} = 1 : 3 \sim 1 : 4$), 8~10月龄每天5 kg ($m_{精} : m_{粗} = 1 : 3$), 5~6月龄及3~4月龄每天4.5 kg左右。24月龄以下鸵鸟精粗料按比例混合饲喂,

成年种用鸵鸟颗粒料与粗饲料分开饲喂。自由饮水。

1.2 采样

以10~20 mL的注射器配以12号的针, 从鸵鸟颈静脉采血。对5月龄以上的鸵鸟采血时使用黑色的头罩套住鸵鸟的头部, 使其保持安静。将采得的全血注入离心管中, 按每5 mL全血加5 $\mu\text{mol}/\text{min}$ 肝素钠, 轻轻摇动, 使肝素钠均匀分散在血样中, 起抗凝血的作用。一次采血在2 h内完成。将采集的血样迅速3 000 r/min离心10 min, 获得血浆, -20℃冷冻保存待测。

1.3 药品及仪器

16种试剂盒均购自柏定生物工程(北京)有限公司。用血液生化参数自动分析仪测定。

1.4 测样原理

总蛋白(TP)用双缩脲-终点法; 白蛋白(ALB)用溴钾酚蓝-终点法; 直接胆红素(D. Bi)、间接胆红素(I. Bi)、总胆红素(T. Bi)用重氮-终点法; 碱性磷酸酶(ALP)用硫化硝基甲酸-动力法; 肌酸激酶(CK)用免疫抑制-动力法; 谷氨酸氨基转移酶(GGT)用可溶性底物法(即Glucana); 丙氨酸氨基转移酶(ALT)用NADPH-LDH动力法; 天门冬氨酸氨基转移酶(AST)用NADPH-动力法; 乳酸脱氢酶(LDH)用WAHLEF FDL-动力法; 尿素(Ur)用Urease-GLDH-动力法; 尿酸(Ua)用尿素酶-终点法; Ca^{2+} 用甲基百里酚蓝-终点法; P(无机磷)用钼酸盐-终点法; 甘油三脂(TR)用GPO-PA P-终点法; 总

* [收稿日期] 2001-02-16

[基金项目] 山东省科技攻关项目(970023)

[作者简介] 董武子(1969-), 男, 湖北洪湖人, 硕士, 讲师, 主要从事特种经济动物养殖及动物生殖生物学研究。

胆固醇(CHOL)用CHOD-PND-终点法。以上测定均在室温下进行。

1.5 统计方法

通过计算获得平均值和标准差,以 t 检验对各月龄段各参数测定值进行差异性检验。

2 结果与讨论

16 种血液生化参数测定结果(平均值 $\pm$ 标准差)见表 1。

表 1 不同月龄鸵鸟血浆 16 种生化指标测定值

Table 1 The comparison of sixteen blood biochemical parameter values between different months age

月齡 Months age	TP/ (g · L ⁻¹)	ALB/ (g · L ⁻¹)	D. Bi/ (μmol · L ⁻¹)	T. Bi/ (μmol · L ⁻¹)	ALP/ (U · L ⁻¹)	GGT/ (U · L ⁻¹)	ALT/ (U · L ⁻¹)	AST/ (U · L ⁻¹)
1 (n= 40)	20.22 ± 2.77	11.24 ± 1.56	3.43 a ± 1.22	50.98 ± 14.5	367.35 ± 116.64	12.58 a ± 13.53	8.78 ± 4.47	322.43 a ± 52.10
3~ 4 (n= 42)	34.22 a ± 2.97	17.32 a ± 1.23	4.07 b ± 1.05	40.39 ± 13.52	436.78 ± 129.32	22 b c ± 21.66	14.56 ± 3.94	579.59 ± 51.27
5~ 6 (n= 36)	34.83 a ± 3.42	17.57 a ± 1.85	3.5 a ± 1.25	20.13 a ± 7.34	320.67 ± 175.1	17.45 a b c ± 14.35	12 ± 14.05	334.54 a ± 52.04
8~ 10 (n= 49)	42.0 ± 2.65	20.56 ± 1.28	5.77 ± 0.88	19.33 a ± 4.81	234.57 ± 46.85	2.3 c d ± 1.77	5.78 a ± 2.24	302.93 ± 55.65
18~ 24 (n= 45)	37.25 ± 6.35	20.86 b ± 2.07	4.09 b ± 2.52	16.78 ± 5.24	140.1 ± 20.72	20.35 ± 15.75	6.65 a ± 2.13	267.8 b ± 40.22
72 (n= 30)	54.34 ± 4.62	23.31 b ± 2.54	13.63 ± 9.65	22.44 ± 11.35	131.28 ± 96.92	9.6 ± 6.45	4.92 ± 1.88	285.11 b ± 41.55

月齡 Months age	U _r / (mmol · L ⁻¹)	U _a / (mmol · L ⁻¹)	Ca ²⁺ / (mmol · L ⁻¹)	P/ (mmol · L ⁻¹)	Ca ²⁺ P	CK/ (μmol · L ⁻¹)	TR/ (mmol · L ⁻¹)	LDH/ (U · L ⁻¹)	CHOL / (mmol · L ⁻¹)
1 (n= 40)	0.17 ± 0.09	687.04 a ± 144.07	1.57 ± 0.27	1.55 a ± 20.27	1.013	53.73 b ± 16.7	0.39 a ± 0.12	349.95 a ± 98.29	1.33 a ± 0.34
3~ 4 (n= 42)	0.20 ± 0.12	709.86 ± 88.62	2.21 a ± 0.16	1.89 ± 0.33	1.208	65.19 a ± 11.27	0.4 a ± 0.17	410.18 ± 75.01	1.69 b ± 0.61
5~ 6 (n= 36)	0.36 a ± 0.14	815.96 b ± 140.44	2.17 a ± 0.17	1.67 ± 10.25	1.300	60.93 a ± 11.49	0.22 ± 0.04	363 a ± 67.79	1.8 b ± 0.53
8~ 10 (n= 49)	0.29 ± 0.07	623.07 a ± 101.21	2.13 ± 0.13	1.53 a ± 0.11	1.62	43.04 ± 5.47	0.34 ± 0.1	358.37 a ± 53.97	2.3 ± 0.34
18~ 24 (n= 45)	0.4 ± 0.1	452.05 ± 71.03	2.31 ± 0.25	1.36 ± 0.16	1.67	61.72 a ± 9.36	0.27 ± 0.07	342.76 ± 79.07	0.9 ± 0.29
72 (n= 30)	0.34 a ± 0.15	763.74 b ± 130.74	2.68 ± 0.44	0.98 ± 0.27	2.9	60.53 a b ± 13.07	0.56 ± 0.13	318.83 ± 97.53	1.19 a ± 0.41

注: 试验采样时间是 1998 年 9 月 25~ 28 日; 标有相同英文上标的各组数据之间差异不显著; 其他各组数据之间差异显著($p < 0.05$)。
Note: Samples were collected from sept. 25 to 28 in 1998. Values with same superscript are no significant difference. Otherwise, significant difference ($P < 0.05$).

除总胆红素以外, 其他各项参数 1 月龄鸵鸟的参数值比 3~ 4 月龄的要低($P < 0.05$)。随着月龄的增加, 血浆中 TP, Ca^{2+} 的测定值逐渐升高, 而 ALT, P (无机磷), LDH, ALP 从 3~ 4 月龄开始随月龄有逐渐下降的趋势。其他各项参数随月龄有较大的波动。鸵鸟的尿酸盐的浓度远远高于尿素的浓度。 Ca^{2+} P (无机磷) 随月龄的增加逐渐升高, 到成年接近 3.1。

测定的鸵鸟血浆总蛋白值比 O'kotie-Eboh 等^[1]报道的要高, 与 Levy 等^[2]报道的接近。各月龄鸵鸟血浆中 TP 值相比, 在性成熟前, 鸵鸟在 10 月龄时测值有较高水平($P < 0.05$), 这与此时鸵鸟处于肥

育期有关, 3~ 4 月龄与 5~ 6 月龄鸵鸟的值差异不显著, 其他各月龄鸵鸟的血浆 TP 值之间有显著差异($P < 0.05$)。高血浆蛋白浓度可能与集约化饲养方式有关。血浆 ALB 浓度随月龄而升高, 但 3~ 4 月龄与 5~ 6 月龄, 8~ 10 月龄与 18~ 24 月龄的鸵鸟血浆浓度值差异不大, 成年鸵鸟的 ALB 值显著高于其他幼年鸵鸟($P < 0.05$), 其原因可能与成年鸵鸟参与繁殖有关。

1 月龄鸵鸟血浆的胆红素含量显著高于其他月龄鸵鸟的血浆胆红素含量($P < 0.05$)。这可能是由于雏鸵鸟的内脏功能发育不健全所致。成年鸵鸟的血浆总胆红素 T. Bi 浓度在同一月龄段个体之间差

异很大(表现为标准差大)。成年鸵鸟血浆直接胆红素D. Bi值显著高于其他月龄段的鸵鸟的D. Bi值($P < 0.05$)。

鸵鸟血浆ALP值从3~4月龄开始有逐渐降低的趋势,但24月龄时的血浆值比成年鸵鸟的血浆ALP值更低。血浆中的GGT测值1~6月龄各段差异不显著,其他各月龄差异很大。8~10月龄时,鸵鸟血浆的GGT水平特别低($P < 0.05$),但这一结果与报道的一致,其他月龄的GGT值比报道的要大得多^[1,2]。

血浆中U_a,U_r浓度随月龄的变化波动很大,但U_a值比U_r值要高得多,这与其他报道的结果一致^[1~4];且根据资料^[5]显示,尿液中的U_a值也比U_r值高,这说明鸵鸟含氮化合物的代谢终产物主要是尿酸形式。

鸵鸟血浆Ca²⁺,P(无机磷)浓度随月龄变化趋势相反,即Ca²⁺逐渐升高,P(无机磷)逐渐降低。血浆中Ca²⁺测值在3~10月龄各阶段变化不明显,而1月龄时血浆的P(无机磷)含量较3~4月龄要低。血浆中Ca²⁺,P(无机磷)随月龄增加而逐渐增加,到成年时达到3~1。鸵鸟血浆CR的水平除在8~10月龄显著低以外,3~4月龄,5~6月龄及18~24

月龄各月龄段之间变化不显著。

鸵鸟血浆AST,TR,CHOL呈波动变化,但成年鸵鸟血浆TR显著高于其他月龄的水平。从3~4月龄开始,ALT值逐渐降低。鸵鸟血浆LDH在3~4月龄时有较高的水平,其他各月龄段血浆LDH值没有明显变化。

3 结束语

鸵鸟各血液生化参数随月龄有较大变化,鸵鸟血液参数的测定与许多因素有关,采血时鸵鸟的应激情况、外界环境条件以及饲养管理条件都会影响鸵鸟的血液生化参数的测值。在我国,鸵鸟生产是集约化养殖,其血液生化参数的测值与国外养殖的鸵鸟有较大的差异,因此,在用国外鸵鸟的生化参数来考察我国饲养的鸵鸟时,更要考虑到我国各地集约化养殖鸵鸟的实际情况。

根据各血液生化参数测定结果,建议将鸵鸟的生长发育时间分为以下几个阶段:1月龄左右为雏鸟期;3~6月龄可划为幼鸟期;7~17月龄为肥育期;18月龄至性成熟前为育成期。这种以鸵鸟血液生化指标为依据来划分鸵鸟生长发育期是有一定意义的。

[参考文献]

- [1] Okotie-Eboh G, Bailey C A, Hicks K D, et al Reference serum biochemical value for emus and ostrich[J]. Am J Vet, 1992, 53(10): 1765-1768
- [2] Levy A, Perehman B, Waner T, et al Reference blood chemical values in ostrich (*Struthio camelus*) [J]. Am J Vet, 1989, 50: 1548-1550
- [3] Palomeque J, Pinto D, Viscor G. Hematologic and blood chemical values of the Masai ostrich (*Struthio camelus*) [J]. J Wildlife Diseases, 1991, 27(1): 34-40
- [4] Heerden J V. Blood chemical and electrolyte concentration in the ostrich (*Struthio camelus*) [J]. J S Afr Vet Ass, 1985, 56(2): 75-79
- [5] Schutle K. The composition of ostrich urine[J]. S Afr J Sci, 1973, 69(2): 56-57.

A comparison of blood biochemical values in ostriches (*Struthio camelus*) of different month age

DONG Wu-zi¹, ZHANG Yan-ming¹, YIN Yan-bo², JI Ya-jie³

(1 College of Animal Sciences and Veterinary Medicine, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Animal Quarantine Institute, Ministry of Agriculture, Qingdao, Shandong 650032, China;

3 Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China)

Abstract Reference blood biochemical values were determined for 242 ostriches from 1 month to 75 months of age. Plasma values of ostriches are different between month groups. Besides T. Bi, the other plasma values were lower in 3-4 months age than in 1 month age ($P < 0.05$). From 1 month to 75 months of age, ostriches plasma values of TP, Ca²⁺ concentration gradually increased while plasma values of ALT, P, LD, ALP gradually lowered. The other plasma values fluctuated with month age. Value of Ca²⁺ was in passive relation with value of inorganic P with month age of Ostriches increasing.

Key words: ostriches; plasma; biochemical parameter values