

非洲鸵鸟消化管的组织学观察

王家乡 彭克美* 杜安娜 唐丽 位兰 靳二辉 王岩 李升和 宋卉

(华中农业大学动物科技·动物医学院 武汉 430070)

摘要:为了给非洲鸵鸟(*Struthio camelus*) 雏鸟的饲养管理、生理机能研究和疾病防治提供可靠的形态学依据,采用石蜡切片技术,对6羽50日龄非洲鸵鸟雏鸟消化管的组织学结构进行了观察。结果显示,其消化管具有一般的4层结构。食管有粗大的皱襞,肌层发达,有发达的食管腺,无嗉囊,腺胃的腺体由位于固有膜的单管状腺和位于黏膜下层发达的复管状腺组成,肌胃的黏膜肌层较明显,由内纵肌和外环肌组成;小肠绒毛较长,有分支现象,未见中央乳糜管结构;十二指肠的固有膜中有发达的腺体和集合淋巴小结,黏膜下层内无十二指肠腺;从十二指肠到回肠,肠绒毛的汇合及分支现象更加明显,固有膜内集合淋巴小结的数量逐渐减少,并且空肠的绒毛弯曲呈“S”型;具有一对发达的盲肠,结肠异常发达,黏膜上皮为复层柱状上皮,其间夹有杯状细胞,有黏膜皱襞,绒毛短且发达。非洲鸵鸟雏鸟消化管的特点可能与其食性有关,这决定了非洲鸵鸟具有较强的消化吸收能力。

关键词:非洲鸵鸟;消化管;组织学

中图分类号:Q955 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2007)03-131-05

Histological Structure of the Digestive Tract in African Ostrich Chicks

WANG Jia-Xiang PENG Ke-Mei* DU An-Na TANG Li WEI Lan

JIN Er-Hui WANG Yan LI Sheng-He SONG Hui

(College of Animal Science and Veterinary Medicine, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: The histological structure of digestive tracts from six 50-day old African Ostrich Chicks (*Struthio camelus*) were studied by paraffin sectioning and haematoxylin-eosin (H. E) staining. It is indicated that African Ostrich's digestive tract is composed of four conventional layers. The grossus plica, developed muscularis, and developed esophageal glands exist in the esophagus. Ingluvies is not observed. The glandular glands in glandular stomach consist of simple tubular glands in the lamina propria and compound tubular glands in the submucosa. The muscularis mucosa of the muscular stomach is obvious, and it is composed of internal-longitudinal and external-ring smooth muscles. The villi in small intestine are long and branchy, but they contain no central chyle vessels. There are developed intestinal gland and many aggregated lymphoid nodule in the lamina proper of the duodenum. There is no duodenal gland in the submucosa. From duodenum to ileum, intestinal villi have more evident confluences and branches; the intestinal villi in jejunum are crook and "S" shaped, and the number of aggregated lymphoid nodule gradually decreases. African ostrich has a pair of developed cecum and very developed colon, where the epithelium mucosae is stratified columnar epithelium with many goblet cells, and where there are mucosa plica and short and developed villi. These features of the digestive tract are possibly related food habit, and determine the fact that African Ostrich has a strong ability to digest and absorb food.

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 39970547, 30471249);

* 通讯作者, E-mail: kmpeng@sohu.com;

第一作者介绍 王家乡,女,硕士研究生,研究方向:神经生物学, E-mail: wangjiaxiang1109@163.com.

收稿日期:2006-10-16, 修回日期:2006-12-29

Key words : *Struthio camelus* ; Digestive ducts ; Histology

非洲鸵鸟(*Struthio camelus*)是目前世界上现存鸟类中最大的一种,原产于非洲草原和阿拉伯沙漠。它生长快、耐粗饲,是一种大型的草食性鸟类。随着人们对非洲鸵鸟认识的增加,其养殖规模也逐渐扩大,包括集约化生产和公园散养,不论哪种饲养方式,鸵鸟的疾病防治对于提高其生产性能都是至关重要的。很多学者在非洲鸵鸟的品种繁育、饲养管理及产品加工方面开展了大量研究^[1-3]。在加强非洲鸵鸟的疾病防治及提高其生产性能的同时,研究其消化管的组织学特点,可为非洲鸵鸟的生活习性、生理机能、病理学、生态学以及人工饲养和繁殖提供一些形态学依据。从而为非洲鸵鸟的大规模养殖与疾病防治提供有参考价值的理论基础。为此,作者运用石蜡切片技术,对非洲鸵鸟消化管的显微结构进行了观察,旨在给非洲鸵鸟的饲养管理、生理机能研究和疾病防治提供可靠的形态学依据。

1 材料与方法

1.1 实验动物 健康的 50 日龄非洲鸵鸟 6 羽,平均体重 8~10 kg,雌雄不限,购于广东鸵鸟养殖场。

1.2 实验方法 氨基甲酸酯(urethane)稀释成 20% 的浓度,按 1 g/kg 体重的剂量,经鸵鸟跖静脉注射全身麻醉,用 10% 多聚甲醛磷酸缓冲固定液从心脏灌流固定。常规解剖方法打开腹腔,对鸵鸟消化管进行大体解剖观察和测量,而后迅速取食管、腺胃、肌胃、小肠、大肠各部位的组织材料,生理盐水洗去食糜,放入 10% 中性福尔马林固定液或 Bouin 氏固定液中继续固定 24 h 以上。再行流水冲洗、脱水、透明和石蜡包埋,制作连续切片(横切,厚 5 μm),H.E 染色,明视野显微镜下观察。用测微尺度量腺胃、肌胃、小肠、大肠各层的厚度,用 Nikon 显微照相机进行数码摄影。

2 结果

2.1 食管(esophagus) 食管较长,管腔内有粗

大的纵行皱襞,管壁薄,由内向外分黏膜层、黏膜下层、肌层和外膜层。黏膜上皮为复层扁平上皮,由咽部复层扁平上皮直接延续,无过渡状态。其表层扁平细胞数量多,形成角质层,直接与食物接触,具有抗摩擦、抗损伤的功能;中间层由数层多角形细胞组成;基底层细胞呈矮柱状,体积较小,核椭圆形,直接和基膜相贴,易于获得营养。固有膜是一层薄的结缔组织,内有许多较大的、管泡状的食管腺。黏膜肌层发达,由内环肌、中纵肌和外环肌 3 层薄的平滑肌组成。黏膜下层较薄,由疏松结缔组织构成。肌层比较发达,由 3 层平滑肌组成,分别为内环肌、中纵肌、外环肌。外膜由一层疏松结缔组织构成。

2.2 胃(stomach) 胃由发达的腺胃和肌胃构成,胃的前端为腺胃,后端为肌胃。

2.2.1 腺胃(glandular stomach) 腺胃壁由内向外分为 4 层:黏膜层、黏膜下层、肌层和浆膜。黏膜上皮是单层柱状上皮,细胞呈矮柱状,核偏位于底部,黏膜上皮外覆盖一层脱落的上皮细胞;上皮与固有膜向管腔突出形成皱襞,固有膜由疏松结缔组织构成,其中含丰富的血管、淋巴组织和单层管状腺;单管腺由黏膜上皮下陷至固有膜内形成,腺上皮为单层立方或柱状上皮;黏膜肌层由纵行的平滑肌构成,其厚度为 0.220 mm。黏膜下层较厚,内有较多的复管腺(图 1:1),厚度达 6.250 mm。肌层由内环肌和外纵肌组成,其厚度分别为 0.220 mm 和 0.160 mm,肌层间可见到大量的血管和神经。外膜为浆膜。

2.2.2 肌胃(muscular stomach) 肌胃壁厚,质地坚实,由内向外也分 4 层(图 1:2)。在黏膜表面覆盖有一层厚而且粗糙的类角质膜,厚约 0.370 mm,俗称胨皮;黏膜上皮为单层柱状上皮,胞质嗜碱性,核位于基部,呈卵圆形或球形,染色深;上皮下陷形成许多漏斗状的隐窝,其黏膜固有层由疏松结缔组织构成,内有许多平行排列的肌胃腺,腺上皮由柱状细胞构成,核圆

形染色较浅,胞质淡蓝色,分泌物为嗜碱性,黏膜肌层(图1:2)是由内纵肌和外环肌组成,其厚度分别为0.075 mm和0.125 mm。黏膜下层较薄,厚度仅为0.113 mm,由结缔组织构成,内

含有胶原纤维和一些弹性纤维以及血管和神经。肌层十分发达,主要为环行的平滑肌,呈暗红色,但浅层也可见到少量纵行肌,肌间有大量的血管和神经。外膜为浆膜。

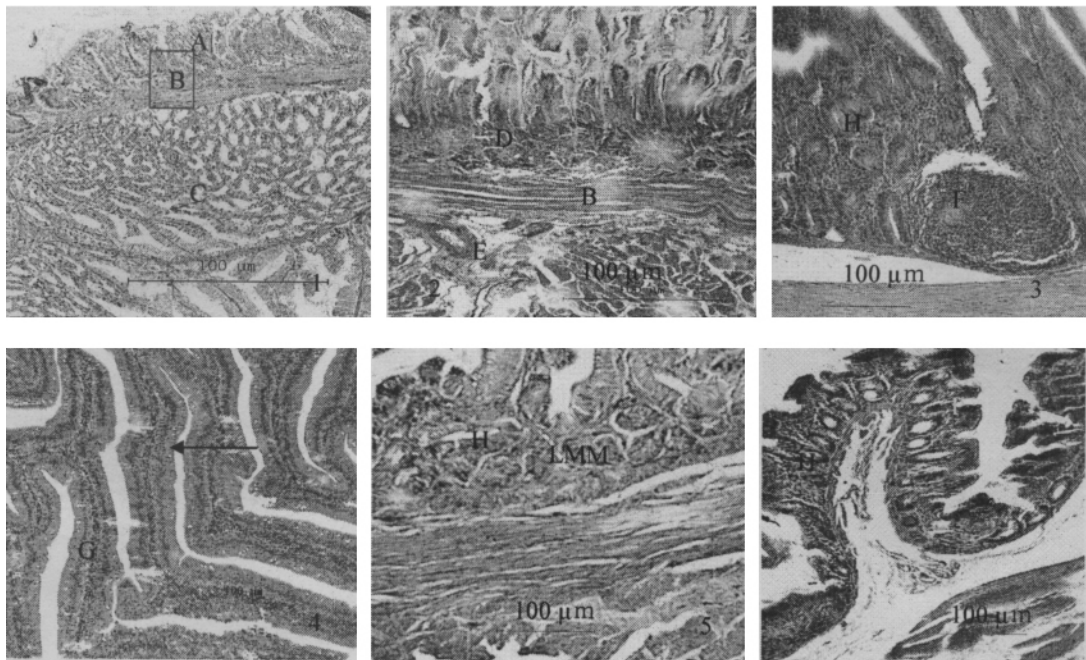


图1 非洲鸵鸟消化管的组织学观察

Fig.1 Histological structure of African Ostrich's digestive tract

1. 腺胃;2. 肌胃;3. 十二指肠;4. 空肠;5. 回肠;6. 结肠;

A: 黏膜层, B: 黏膜肌层, C: 深层复管腺, D: 固有膜, E: 肌层, F: 集合淋巴小结, G: 肠绒毛, H: 肠腺, P: 皱裂, ← 杯状细胞。(×100)

1. Glandular stomach; 2. Muscular stomach; 3. Duodenum; 4. Jejunum; 5. Ileum; 6. Colon.

A: Mucosa, B: Muscularis mucosa, C: Compound tubular glands, D: Lamina propria, E: Muscularis,

F: Aggregated lymphoid nodule, G: Intestinal villi, H: Intestinal gland, P: Plica, ← Goblet cells. (×100)

2.3 小肠 (small intestine) 小肠包括十二指肠、空肠、回肠,具有消化管壁的一般结构,但未形成皱襞。小肠内表面分布有肠绒毛,十二指肠和空肠的肠绒毛长而多,回肠段肠绒毛短而少。十二指肠绒毛长且密集,长1.875 mm (1.725 ~ 2.000 mm),宽0.275 mm,部分绒毛有汇合及分支现象,空肠的绒毛呈长叶片状,绒毛分支较明显并且弯曲呈S形(图1:4),绒毛长1.833 mm (1.020 ~ 2.750 mm),宽0.173 mm;回肠的绒毛长1.500 mm (1.250 ~ 1.750 mm),宽0.125 mm。从十二指肠到回肠,绒毛的汇合及分支现象逐渐明显。肠绒毛上皮细胞为单层柱

状上皮,有杯状细胞分布其间,肠绒毛中央的结缔组织中有毛细血管,但各段均未见到中央乳糜管。在固有膜内可看到许多小肠腺(图1:5),肠腺由单层柱状细胞和杯状细胞组成,杯状细胞的数量在十二指肠较少,在空肠和回肠较多,其形态与肠绒毛黏膜上皮的杯状细胞相同;固有层内还有弥散性淋巴组织,局部可见集合淋巴小结(图1:3),从十二指肠到回肠,集合淋巴小结的数量逐渐减少。固有膜下见到一层纵行平滑肌,其厚度分别为:十二指肠0.025 mm、空肠0.025 mm、回肠0.063 mm。无十二指肠腺。肌层由内环外纵2层平滑肌构成,从十二指肠

到回肠其厚度分别为:内环肌 0.138 mm、0.250 mm、0.375 mm;外纵肌 0.063 mm、0.125 mm、0.250 mm。浆膜由疏松结缔组织和间皮构成,其中有小的血管和神经,从十二指肠到回肠,其厚度逐渐增加。

2.4 大肠(large intestine) 大肠包括盲肠、结肠和直肠。其管壁组织结构与小肠相似,但有以下特点:肠壁较厚,肠腔小,有明显的皱襞(图 1 6);肠绒毛比较短,绒毛上皮细胞为假复层柱状上皮,有杯状细胞分布其间,杯状细胞数量比小肠多,固有膜内含有丰富的淋巴组织,在盲肠的基部形成了盲肠扁桃体,在其他肠道形成的淋巴集结比小肠多,固有膜内也含有肠腺(图 1 6),但肠腺的数量远比小肠少,腺上皮由单层柱状细胞和杯状细胞组成,杯状细胞的数量比小肠的多。黏膜肌层为一层纵行的平滑肌,黏膜下层发达,比小肠厚。肌层也是由内环、外纵 2 层平滑肌组成。

3 讨论

3.1 食管 非洲鸵鸟的口腔和咽腔宽大,食管较长,管腔内有粗大的皱襞,黏膜肌层发达,黏膜下层不发达,有许多平滑肌伸入到皱襞内,使食管具有较强的收缩性和扩张性。非洲鸵鸟是草食性鸟,人工饲养时以精料和大量的青料为主,常常能将比食管管腔大几倍的青料和青料中夹杂的杂物整个吞下。另外,非洲鸵鸟与海南鵙(*Gorsachius magnificus*)^[4]的食管相比,有发达的食管腺,海南鵙无食管腺,这可能与其食性有关,海南鵙食小鱼、小虾和青蛙,水生动物身体表面本身带有许多水分,鱼和青蛙体表还带有黏液,这些都助于食物的吞咽和运送。鸵鸟的食物带有的黏液比较少,需要食管腺分泌大量的黏液来润湿食物,从而有助于食物的吞咽和运送。

3.2 胃 非洲鸵鸟的腺胃和肌胃都比较发达,肌胃的类角质膜和肌层都发达,这与已报道的鸟类相同,肌胃具有较明显的黏膜肌层,且由内纵肌和外环肌组成,这与已报道的鸟类不相同,如朱鹮(*Nipponia nippon*)^[5]、丹顶鹤(*Grus*

japonensis)^[6]、环颈雉(*Phasianus colchicus*)^[7]、鹑鹑(*Dromaius novaehollandiae*)^[8]的肌胃都不具有黏膜肌层。肌胃的主要生理功能是通过肌胃蠕动胃内的砂砾及坚硬的类角质膜碾磨食物,从而对食物进行机械性消化^[9]。黏膜肌的收缩有助于肌胃对食物的碾磨,增加了肌胃的消化能力,这也是鸵鸟比其他鸟类采食量大的一种生理适应。非洲鸵鸟的腺胃有明显的黏膜肌层,而海南鵙^[4]、丹顶鹤^[6]、鹑鹑^[8]、环颈雉^[7]及鸡(*Gallus domestica*)^[10]的腺胃仅有不明显的黏膜肌层,但与皖西白鹅(*Cygnus columbianus*)^[11]的腺胃相似。固有膜内有单管腺,黏膜下层有复管腺,而海南鵙^[4]、丹顶鹤^[6]、鹑鹑^[8]、环颈雉^[7]、皖西白鹅^[11]及鸡^[10]的腺胃的复管腺都位于固有膜的深层。黏膜肌的收缩有助于黏膜上皮黏液和腺体分泌。海南鵙^[4]、丹顶鹤^[6]、鹑鹑^[8]、环颈雉^[7]及鸡^[10]属于食肉性和杂食性鸟类,而皖西白鹅^[11]和非洲鸵鸟属于草食性鸟类,食肉性和杂食性鸟类比草食性鸟类所需消化液少,这说明不同的食性,可以导致黏膜肌层的厚度不同。非洲鸵鸟黏膜下层的深层复管状腺,与其他鸟类固有膜内的深层复管状腺,在结构和生理功能上有哪些不同,还有待于进一步研究。

3.3 小肠 非洲鸵鸟的小肠各段腔内有肠绒毛,在十二指肠、空肠段肠绒毛较长,数量多;回肠段肠绒毛短、数量少;肠绒毛有汇合和分支,但是从十二指肠到回肠,肠绒毛逐渐变短,汇合及分支现象更加明显,并且空肠的绒毛弯曲呈 S 形。这与西非冠鹑(*Balearica pavonina*)^[12]、环颈雉^[7]相同。肠绒毛无中央乳糜管,与朱鹮^[5]、环颈雉^[7]、东方白鹳(*Ciconia boyciana*)^[13]和家禽类^[10]的肠绒毛相同。结果显示非洲鸵鸟,从十二指肠到回肠,固有膜内的集合淋巴小结逐渐减少,集合淋巴小结在十二指肠较多,而在回肠很少,甚至无。家禽^[10]、鹌鹑(*Coturnix coturnix*)^[14]和皖西白鹅^[11],从十二指肠到回肠,固有膜内的集合淋巴小结逐渐增多,并且集合淋巴小结在十二指肠很少。非洲鸵鸟的十二指肠消化与吸收能力比其他肠道强。

3.4 大肠 非洲鸵鸟的大肠包括盲肠、结肠和直肠,与海南鵝^[4]、丹顶鹤^[6]、朱鹮^[5]、环颈雉^[7]、东方白鹳^[13]等鸟类不同,后者都没有发达的结肠。非洲鸵鸟结肠的固有膜内含有大量的肠腺,这进一步增加了非洲鸵鸟肠道的消化能力。

参 考 文 献

- [1] 常洪,常国斌,杨浩民等.方兴未艾的中国鸵鸟养殖业.中国禽业导刊,2004,21(20):18~19.
- [2] 李振,崔学良.鸵鸟养殖中常见传染病的防治.湖北畜牧兽医,2005(6):48~49.
- [3] 朱洪强,李秋艳,王健红.鸵鸟屠宰性能测定及解剖结构研究.西北农业学报,2002,11(4):95~97.
- [4] 房慧伶,周放,王晓丽等.海南鵝消化系统的组织学观察.中国兽医科技,2003,33(8):75~77.
- [5] 沈霞芬,李秀云,曹永汉等.朱鹮消化系统的组织学观察.西北农业大学学报,1998,26(2):75~79.
- [6] 张子慧,肖方,袁伟静等.一雄性丹顶鹤消化系统组织形态学观察.动物学杂志,1999,34(3):39~41.
- [7] 王丽萍,刘玉堂,肖向红等.环颈雉消化系统组织形态学观察.动物学杂志,1994,29(3):26~28.
- [8] 卿素珠,唐海波,高华等.鹌鹑胃的组织学特点.中国兽医科技,2001,31(5):45~46.
- [9] 彭克美,张登荣主编.组织学与胚胎学.北京:中国农业出版社,2001,131~132.
- [10] 罗克编著.家禽解剖学与组织胚胎学.福州:福建科学技术出版社,1983,57~59.
- [11] 方富贵,吴金节,李福宝等.皖西白鹅消化管的组织学结构.安徽农业大学学报,2005,32(3):306~308.
- [12] 沈瑞莲,刘清.西非冠鹤消化管的组织学观察.动物学杂志,2000,35(3):22~23.
- [13] 贾东平,彭克美,姜国彦等.东方白鹳消化器官的组织学研究.野生动物,1991(6):46~48.
- [14] 彭克美,冯悦平,张登荣等.鹌鹑消化器官的形态学研究.中国兽医学报,1996,16(4):411~413.