

家禽生理学

〔美〕P.D. 斯特凯 著 謝善勤 王长清 译 刘祖洞 校

上 海 科 学 技 术 出 版 社



家禽生理学

〔美〕P. D. 斯特凱 著

謝善勤 王长清 譯

刘祖洞 校

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书收集了近二三十年来西方国家有关家禽生理方面的科研成果,以鸡、鸭和鸽为主要内容,系统地介绍了循环、呼吸、消化、泌尿、感官和繁殖等各个器官系统的基础知识,材料丰富,叙述简要。

本书可供农业高等院校畜牧、兽医和动物生理专业师生以及有关科研人员参考。

AVIAN PHYSIOLOGY

P. D. Sturkie

Comstock Publishing
Associates, 1st edit., 1954

家 禽 生 理 学

謝善勤 王长清 譯

刘祖洞 校

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)

上海市书刊出版业营业许可证出 093 号

上海市印刷三厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/25 印张 16 排版字数 360,000

1964 年 5 月第 1 版 1964 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—3,000

统一书号 16119·106 定价(十四) 2.20 元

前 言

生理学可以分为細胞生理学，比較生理学和特种生物生理学三大类，后者近来已受到相当重視。在动物界中，兴趣大多集中于哺乳动物的生理学，特别是人体生理学及其与医学的关系。相形之下，家禽生理学却未受到重視。禽类生理学的某些部分的知識是很少的，零星的，并且常常是矛盾的；新的研究又很少，或者还是空白点。过去大多数禽类生理学的研究是从比較观点出发的，对动物群間的机能关系考虑較多，而涉及特种群的生理学則較少。然而，在某些領域內，一些基本功能也还没有明确地了解，甚至在某些分支部分，如內分泌学方面，在禽类研究工作中是相当活跃的，但是我們的知識还存在着广大的空白点。

本书是各种文字中第一本家禽生理学专著，以鸡、鴨和鵠为主要內容，因为多数的研究是以这些种来进行的，而且它們对人类有重要的經濟价值。

因为生理学为畜牧学和兽医学提供了大部分的理論基础，¹所以从事家禽学，畜牧学以及兽医学的教师，学生和科研人員应当会对本书发生特別的兴趣。更多的禽类生理学的研究和知識，特别是家禽方面，对养禽业具有重要的实用意义。虽然目前很少养禽系科開設家禽生理学課程，但是希望本书有助于高等院校開設这样的課程，并能促进更多的研究工作。本书也可作为实验生理学家的参考书，以及为比較生理学，生态学和鳥类学提供恰当的生理学資料。

书內参考文献极为丰富，但并非一无遺漏。这些文献力求选择重要而新的，对于較旧的未予过多地考虑。每章后附有文献全称，以便查閱。

书內轉載了不少杂志、书籍和学者的原图，作者在此表示衷心的感謝。

目 录

第 一 章

血液:有形成分,血紅蛋白,物理性质

紅血球	1
計数的方法	1
数值	2
激素的效应	2
其他因素	4
血球的容量(血球容量計)	4
紅血球的抵抗力	5
血球的形成和破坏	5
紅血球在脾內的儲藏	6
凝血細胞	7
血紅蛋白	7
血紅蛋白的数值	8
产卵率对于血紅蛋白的效应 ..	9
白血球	10
計数	10
类型的描述	11
异嗜性白血球	11
嗜伊紅性白血球	14
嗜碱性白血球	14
淋巴球	14
单核白血球	14
白血球的数值	14
年龄的效应	15
日料的效应	15
环境的效应	16
激素、药物和X射綫的效应 ..	16
白血球增多和疾病	16

血液凝固及其物理性质	17
------------------	----

渗透压	17
-----------	----

粘度和比重	17
-------------	----

第 二 章

血液的化学成分

正常的数值	21
年龄和产蛋对于血液化学	
成分的效应	21
鈣、磷	21
血液的类脂	23
其他成分	26
食物、品种和疾病的效应	27
血液蛋白质	27
血液蛋白的电泳分析	27
正常的数值	28
引起血浆蛋白质变异的因素 ..	28
血浆蛋白质的形成	31
血浆蛋白质的机能	32

第 三 章

循环、血压和血液容量

循 环	36
循环時間	37
血 压	37
測定血压的方法	38
間接的方法	39
禽类的正常数值	41
麻醉剂、药品和激素的效应 ..	44
呼吸的影响	45
体温和血压	45

血压的神經控制	45
心脏抑制和加速神經	46
血压的反射刺激	46
靜脉压和肺动脉压	47
实验性高血压	47
血液容量	47
染色技术的細节	47
禽类的血液容量	48
激素和其他的因素	51

第 四 章

心脏的收縮和传导

心脏的解剖学和传导系統	54
特殊的传导系統	55
心动周期	57
心脏跳动的起始	57
影响心搏率的因素	58
心脏的神經控制	58
药品的效应	60

第 五 章

心脏电流描記法

双相的动作电位	63
禽类心脏的电兴奋波的传布	63
心电图	66
家禽的正常心电图	66
間隔期	68
振幅	70
电軸	71
胸、肢和直接导程	73
移植心脏的心电图	74
异常的心电图	74
缺乏矿物质和維生素对于 心电图的效应	74

第 六 章

呼 吸

呼吸器官的解剖学	78
肺的結構和气囊系統	78
軀干中含气的骨骼	80
呼吸机制	81
呼吸二相的持續期和呼吸速率	82
肺和气囊内的空气循环	83
空气运动的方向	84
副支气管中毛細气管的空气 扩散	87
飞行时的呼吸	87
呼吸器官内的压力变化	88
肺和气囊的容积与潮气	88
呼吸过程中气囊的作用	90
呼吸的控制	91
迷走神經对于呼吸的关系	91
呼吸中枢	92

第 七 章

血液中气体的运输

肺和气囊内气体的氧和二 氧化碳的含量	97
禽类血液中的气体	98
氧的利用	98
氧离曲綫	98
年龄对于氧离曲綫的效应	101
二氧化碳分离曲綫	101

第 八 章

体 温 的 調 节

禽类的体温	103
体温的昼夜变化	104
母鸡的临界温度	105
致死温度	105
实验上的体温过低	107

小鸡·····	107
成年鸡·····	107
禽类对低于体温的冷水的 耐受力·····	108
低于体温的适度冷水·····	109
体温过低对于血液比重的 效应·····	109
体温过低的一些其他效应·····	110
环境高温对于禽类的效应·····	111
在气温和相对湿度中的变化·····	111
高温对于呼吸和心搏率的 效应·····	112
体温过高和水的蒸发·····	112
空气运动对于禽类在热反 应上的效应·····	114
热卡摄取对热反应上的效应·····	114
羽毛、冠和垂肉对热反应 的效应·····	114
品种間对热反应的变化·····	115
控制体温的机制·····	116
喘息的控制·····	116
颤抖的控制·····	116
体温控制中枢·····	117

第 九 章

能 量 代 謝

体内产生的能量·····	120
测热計·····	121
测热計的間接測定法·····	122
基础代謝·····	123
影响禽类代謝的因素·····	124
食物·····	124
年龄和生长·····	124
环境温度的效应·····	125
个体变异和活动的效应·····	126

季节性的代謝节律和产蛋量·····	127
换羽期及其对代謝的效应·····	127
改变甲状腺活动的效应·····	128
疾病对代謝的效应·····	129

第 十 章

消化道:解剖,摄食,吞 咽,食物的通过,动力

消化道的解剖学·····	131
口腔和咽·····	131
食道和嗉囊·····	131
腺胃和肌胃·····	132
小肠·····	132
盲肠、大肠和排泄腔·····	132
消化道的血液循环·····	134
摄食和吞咽·····	134
食物经过消化道的通路·····	134
消化道的动力·····	136
嗉囊的动力·····	136
神經的控制·····	137
腺胃的动力·····	137
肌胃的动力·····	137
神經·····	139
肠的动力·····	139
盲肠的动力·····	139

第 十 一 章

消化道:消化,吸收,胃液的分泌,pH

口腔、食道和嗉囊的消化·····	143
腺胃的消化·····	144
肌胃的消化·····	144
砂石和消化·····	145
肌胃的糜烂·····	145
肠的消化·····	146
小肠和胰腺中的酶·····	146
分泌素·····	147

胆汁·····	147
盲肠的消化·····	147
· 盲肠对维生素的合成·····	148
盲肠和直肠内水分的吸收·····	148
饲料的可消化性·····	149
胃 液·····	149
胃液的收集·····	149
胃液的成分·····	150
影响胃液分泌的因素·····	150
· 药品的效应·····	152
胃分泌的神经控制·····	153
消化道的氢离子浓度·····	153

第十二章

碳水化合物代谢

有关的化学机制·····	160
血 糖·····	161
· 正常数值·····	161
肝在控制血糖值中的作用·····	162
禁食时的血糖值·····	163
葡萄糖耐量·····	164
体温对血糖的效应·····	165
碳水化合物代谢的内分泌控制·····	166
· 胰腺切除·····	166
· 肝糖原与组织糖原·····	167
· 四氧嘧啶对于胰腺的效应·····	167
· 禽类胰腺中的胰岛素·····	168
· 醋酮血症·····	168
· 胰岛素的效应·····	169
· 关于血糖和肝糖原·····	169
· 垂体激素·····	171
· 肾上腺皮质激素·····	172
· 肾上腺素·····	173
· 甲状腺素和副甲状腺素·····	174
· 性腺激素·····	174

摘要·····	174
---------	-----

第十三章

肾脏和尿

肾脏的构造·····	178
· 肾脏的循环·····	180
· 过滤、排泄和吸收·····	182
· 禽类肾脏的过滤及其血流·····	183
· 肾的廓清·····	185
· 菊根粉廓清·····	185
· 酚红廓清·····	186
· 脉廓清·····	188
· 尿酸廓清·····	188
· 肌酸酐廓清·····	189
· 葡萄糖廓清·····	189
· 其他物质的廓清·····	189
尿·····	189
· 影响尿排泄量的因素·····	189
· 利尿·····	190
· 输尿管控制尿流的作用·····	190
· 泄殖腔吸收水分的作用·····	190
· 尿的物理性质·····	192
· 尿的氮组成·····	193
· 肾脏的异常机能·····	194

第十四章

特殊感官

眼 和 视觉

眼的构造·····	198
· 象的形成·····	202
· 折射·····	202
· 调节·····	203
· 视野·····	203
· 单眼和双眼视觉·····	203
· 视锐度·····	204
· 二元学说·····	204

暗视觉和明视觉	205
色觉	205
听 觉	
耳的构造	207
听觉的机制	208
声音的物理性质	209
禽的听觉	209
味 觉	
味 蕾	210
味 觉(辨味)	210
嗅 觉	
嗅觉器官	211
嗅 觉	211
第十五章	
雌性的生殖和卵的形成	
雌性生殖系统的解剖学和组	
织学	214
卵巢	214
输卵管的结构和卵的移动	217
禽的产卵、产蛋和抱蛋的习性	218
产蛋周期和产蛋率	219
产卵的控制	221
输卵管内卵的定位	222
卵的形成和生长	223
影响卵大小的因素	223
排 卵	224
排卵机制	224
排卵的中断	225
光线对于排卵的效应	226
蛋白、壳膜和壳的形成	226
蛋白的形成	227
蛋白的蛋白质类型	228
卵系带和内薄蛋白层的形成	229
蛋白层的形成率	229

膨大部切除对于蛋白形成	
的效应	233
蛋白形成的机械刺激	233
蛋白形成的神经控制和药品对	
蛋白形成的效应	233
疾病、环境、遗传对于蛋白	
形成和变质的效应	235
由膨大部形成的抗生物素	
蛋白	235
壳膜的形成	236
壳的形成	236
钙的沉积率	236
壳形成的钙源	236
钙沉积的生理	238
影响蛋壳沉积的因素	239

第十六章

雄性的生殖、受精和早期胚胎发育	
雄性生殖系统的解剖学和组	
织学	247
睾丸的发育和精子发生	247
精子的成熟	249
产生雄激素的部位	249
影响雄性生殖力的因素	251
产生的精子量和精液量	251
光线的效应	252
精液的储藏	253
人工授精	253
受精力和交配时间	254
受精与早期胚胎发育	255
受精部位	255
成熟、卵裂和原肠形成	255

第十七章

垂 体

引 言	261
-----	-----

目 录

垂体的解剖	261
神经和血液供应	262
大小	262
组织学	264
雄性的垂体	265
雌性的垂体	265
前叶激素	266
促肾上腺皮质激素	267
促甲状腺激素	268
催乳激素	268
生长激素	270
促性腺激素	270
促性腺激素与产蛋	271
垂体切除	272
垂体切除对死亡的效应	272
垂体切除对生长的效应	273
垂体切除和器官重量	274
垂体后叶	274
垂体间叶素	274
垂体分泌的控制	274

第十八章

性 腺 激 素

第二性征	284
禽类的毛色变化	284
冠的生长	285
去势雄鸡和雌鸡	285
性反转	286
雌激素对于输卵管的效应	287
雌激素对于血浆和组织成分	
的效应	288
血钙和血磷	288
血液的类脂	289
组织成分	289
雌激素和骨化	290

性腺激素对于垂体激素排出

量的效应	291
投给雌激素对于脂肪沉积、生长和	
组织内雌激素贮藏的效应	292
脂肪沉积	292
增重	293
肉的鲜嫩程度	293
组织中雌激素的贮藏	294
雄激素对于生长的效应	295

第十九章

甲 状 腺

解剖学	302
组织学	304
甲状腺素的形成	304
碘的摄入	307
甲状腺素分泌率	308
测定的方法	308
正在生长的鸡的甲状腺素	
分泌量	311
季节、产卵率对分泌率的效应	312
光线和甲状腺的分泌	313
甲状腺分泌率的遗传差异	313
甲状腺在换羽中的功用	315
甲状腺切除	315
甲状腺切除对生长和性发	
育的效应	316
甲状腺切除和硫尿嘧啶对	
羽毛的效应	317
抗甲状腺物质及其效应	318
硫尿嘧啶对生长及脂肪沉	
积的效应	319
由甲状腺减退和甲状腺过盛母鸡	
所产的甲状腺肿小鸡	320
甲状腺机能亢进	320

甲状腺机能亢进和生长	321
甲状腺机能亢进和产蛋量	321
甲状腺机能亢进和器官大小	323
甲状腺活动的变化对血浆成分的效应	323

第二十章

副甲状腺、胸腺、胰腺

副甲状腺的解剖学	332
组织学与大小	332
副甲状腺切除	333
副甲状腺激素的效应	335
血钙	335
雌激素和副甲状腺激素对骨形成的效应	337
副甲状腺激素的作用	338
胸腺的构造	338
功 能	339

胰 腺	339
解剖学和组织学	339
胰腺切除	342

第二十一章

肾 上 腺

解剖学	347
组织学	348
肾上腺的激素	350
肾上腺切除	351
切除的技术和一般效应	351
对性腺的效应	352
影响肾上腺大小的因素	352
应激、激素和化学药品的效应	354
肾上腺素及皮质激素的效应	355
索 引	360
英汉名词对照	376

第一章

血液：有形成分，血紅蛋白，物理性质

血液具有很多的功能，其中有(1)由消化道吸收养料，并把它輸送到各个組織內，(2)輸入和輸出各个組織內的血液气体，(3)排除新陳代謝的废物，(4)运送內分泌腺所产生的激素，及(5)調节体組織內的含水量。血液与体温的調节和保持，以及对于氢游子的浓度均有关系。

血液包括液体部分(血浆)，盐类和其他化学成分，以及某种有形成分——血球。血球分为紅血球与白血球两种。

紅血球

禽类的紅血球和哺乳动物的不同，呈卵圓形，有核且較大(图1)。表1是某些禽类紅血球的大小。

Melampy (1948) 曾研究过小鸡的紅血球的細胞化学。他发现在脫水的細胞核中总含氮量是12.5%，而在整个血球內是15.8%。一个紅血球的平均干重是 44.3×10^{-6} 微克，細胞核是 10.5×10^{-6} 微克。細胞质中所含的氨基酸量远較細胞核的为多。

計数的方法

紅血球是用血球計数室直接計数的。血球計的种类很多，但大都是一块玻璃板，上面有計算血球用的方格。血液样本常在一种紅血球稀釋管中作200倍的稀釋。常用的稀釋液有 Toisson, Wiseman 等几种。根据 Olson (1948) 的意见，以 Wiseman 稀釋液的效果为最好。这

表 1 禽类紅血球的大小(单位微米)

(根据 1932 年 Groebbels 的資料)

类 别	纵 长 (直径)	横 长 (直径)	厚 度	研 究 者
小鸡				
3 日龄	12.5	7.0	3.8	Lange
25 日龄	13.0	7.2	3.5	"
70 日龄	13.0	6.5	3.5	"
成年(雄和雌)	12.8	6.9	3.6	"
鵠				
1 日龄	13.0	7.7	3.8	"
成年	12.7	7.5	3.7	"
火鸡				
雄	15.5	7.5	—	Venzlaff
雌	15.5	7.0	—	"
鴨	12.8	6.6	—	Malassez

种液体是由 50 毫克的玫瑰紅, 5 毫升的中性甲醛液和 95 毫升的林格氏溶液組成。当血液在稀释管中已經稀释并完全混和后, 滴一或二滴血液至盖玻片下的計数室内, 紅血球由稀释液染上一种显明的粉紅色, 即可在方格上进行計数。通常是計数 80 个最小方格內的紅血球, 即在方格中每个角上各数 16 格, 正中的計数 16 格。假使血液在稀释管内是按 200 倍稀释的, 那末由 80 个方格数出的紅血球数目乘以 10000, 就是 1 毫升血液中含有的紅血球数值(詳见 Olson, 1948)。

数 值

表 2 列示了鸡和他种禽类的紅血球数值。不同品种的鸡其紅血球数值并无很大的差別(Groebbels, 1932)。

激素的效应 成熟雄性的紅血球数值比較雌性的为多。这点曾由 Domm 及 Taber (1946), Tunn 及 Domm (1930), Newell 及 Shaffner (1950) 在鸡和其他禽类中予以証明。在性成熟以前, 雌、雄禽类紅血球的数值似无显著的差异, 以及直到此时因年龄所致的紅血球数值变异也很小。雄性的紅血球比較雌性的为多的事实, 认为可由性腺激素來說明这一差异。Domm 及 Taber (1946) 曾由实验加以証明, 他們指

表2 禽类的紅血球数值
(100万/立方毫米)

种 类	年 龄	性 别		性别不明	研 究 者
		雄	雌		
鸡	成年	3.24	2.77		Dukes(1947)
"	"	3.32	2.72		Olson(1937)
"	"	3.26	2.72		Lange(Groebbels, 1932)
"	3小时			1.84	"
"	3天			2.23	"
"	12天			2.65	"
"	26天			2.77	Cook(1937)
"	32~47天			2.83	Twisselmann(1939)
"	50天			2.34	Lange
"	70天			2.39	"
"	82天			2.79	Cook
鵠	成年	4.00	3.07		Wastl 及 Leiner(Groebbels)
"	"	3.23	3.09		Riddle 及 Braucher(1934)
鳩	"	3.04	2.99		"
鵝(家养)	"			2.71	Wastl 及 Leiner
鴨(家养)	"			2.80	(Groebbels) Malassez(Groebbels)
火鸡(家养)	"	2.24	2.37		Venzlaff(Groebbels)
鸵鳥	"		1.89*		De Villiers(1938)

* 雄性及雌性

出閹鸡的紅血球較正常雄鸡的为少。当閹鸡經過辜丸激素(雄激素)处理后,紅血球数值就接近于正常的雄鸡。切除卵巢的雌鸡(雌閹鸡)其紅血球数值和正常雌鸡的相同,这說明生理量的卵巢激素对于紅血球数值并无效应。雌閹鸡經注射雄激素后,紅血球增多至接近于雄鸡的数值,但当以大量雌激素处理后,紅血球数值即减少。

	雄 性	雌 性	研 究 者
正常	3,250,000	2,610,000	Domm 及 Taber (1946)
閹割	2,480,000	2,600,000	"

Domm 及 Taber (1946) 在他們的甲状腺切除术实验中,証明了甲状腺素具有一种对雄鸡的紅血球数值的控制作用,如下所示:

	雄 性	雌 性
甲状腺完全切除	2.43*	2.60
甲状腺不完全切除	2.62	2.65
正常	3.25	2.61

* 每立方毫米百万

这种手术对于雌鸡的紅血球数值并无效应。

硫尿嘧啶(一种抗甲状腺肿药物)被认为和切除甲状腺作用是一样的,但是将它投給鸡后,雄鸡、雌鸡或阉鸡的紅血球数值都见大大的减少(Domm 及 Taber, 1946)。

其他因素 根据 Domm 及 Taber 的材料,在通常产蛋率較高的秋季时,雌鸡的紅血球数值較高,而在冬季和春季时較低。他們又观察到紅血球数值的昼夜变异,以午夜最大,中午最小。Riddle 及 Braucher (1934)証明雄性鳩及鵠的紅血球亦較雌性的为多。Olson 的資料(1937)显示了紅血球数值的季节性变异,以冬季的較高。

影响血液內紅血球数值的其它因素有某些矿物质,維生素和药物。缺乏鉄和銅会造成貧血和减少血紅蛋白 (Hart Elvehjem 及 Kemmerer, 1930)。

通常认为鈷对于紅血球的生成并不重要,但当以大量的鈷投給某些哺乳动物和鴨子后,則见紅血球数值增多(紅血球增多症)。每天注射鴨子1~4毫克的氯化鈷,經14天后,紅血球的数值从2,600,000增加到3,100,000(Davis, McCullough, 及 Rigdon, 1945)。这些学者认为随着鈷注射以后的紅血球数初期增加是由于紅血球生成的刺激,但是較高数值紅血球的維持可能在于紅血球破坏率的降低。

血球的容量(血球容量計)

血球可以用离心沉淀的方法由血浆分离。取血样放在血球容量計的管子中,用每分钟3000轉或更高的速度进行离心沉淀15~20分钟。由于血球容量計的管子上具有刻度,因而可以看出血球的容量。血球的容量大部由紅血球組成,但亦包括白血球。这一方法,因为在血球沉淀时有一部分血浆附着其上,以及測定时包括了白血球在內,会发生5%的誤差。血球容量的数值今用百分数表示如下:

		雄 性	雌 性	作 者
鸡	性未成熟	29	29	Newell 及 Shaffner(1950)
"	成年 性成熟	45	29	"
"	成年 正在生蛋		28.5	Sturkie 及 Newman(1951)

雄性激素增加血球的容量,但雌性激素并不对它发生效应(Newell 及 Shaffner, 1950; Sturkie 及 Newman, 1951)。

紅血球的抵抗力

血紅蛋白从血球排出而进入血浆称謂溶血作用。許多因素,例如冻结,融化和血液渗透压的改变,都可以发生溶血作用。具有与血液相同渗透压而不致溶血的溶液称为等渗溶液,具有較低渗透压的溶液称为低渗溶液;具有較高渗透压的溶液称为高渗溶液。低渗溶液由于增加血球的含水量,所以可引起溶血作用和破裂,高渗溶液則引起血球的縮小,因为水分从血球消失。紅血球的脆性是根据紅血球对于一定浓度和一定渗透压的溶液(通常是氯化鈉)的抵抗力而加以測定的。溶血作用开始的一点称为最低抵抗力,而所有血球都被溶血的一点称为最高抵抗力。禽类紅血球的抵抗力可见下表:

种 类	最低抵抗力 %	最高抵抗力 %	作 者
	氯化鈉	氯化鈉	
鸡	0.4~0.47	—	Kleineberger 及 Carl (自 De Villiers, 1938)
鸡	0.44	0.28	Demmel(自 Dukes 1947)
鴝鳥,雄性	0.47	0.27	De Villiers(1938)
鴝鳥,雌性	0.48	0.28	"

血球的形成和破坏

关于血細胞的生成有两种学說——单源論和多源論。創議单源論的学者认为有一个特殊的干細胞从間质里发育出来,它形成两种主要的血細胞——紅血球和白血球。創議多源論的学者认为,紅血球和白血球是从两种原始不同的細胞发育而来。紅血球是从骨髓的血管內皮細胞形成,而白血球是从网状結締組織細胞来的。

Jordan (1939)贊成单源論學說,他认为骨髓是禽类主要的造血中心,能形成各种不同类型的血細胞。Krumbhaar (1928)相信,虽然骨髓是禽类血液生成的主要地区,但肝在这方面可能也有作用。

哺乳动物的紅血球生命估計为 28~100 天,鸡的紅血球生命是 28 天(Hevesy 及 Ottesen, 1945)。根据 Rous 关于紅血球破坏的概念,紅血球是在血流中漸次地破裂成更小的碎片,并保存血紅蛋白,直至分裂为非常微小状态下,这些碎片被网状內皮系統細胞移去,在那里血紅蛋白便分成含鉄部分及其蛋白质部分。紅血球的另外一种破坏方式是經過网状內皮系統細胞的吞噬作用。最后,紅血球在脾內或其他地方由溶血作用而破坏亦是可能的,但是,因为沒有发现大量游离血紅蛋白,所以这一观点还有疑問。大量胆紅质形成的主要地区是紅骨髓。因此,把紅骨髓认为是紅血球破坏的主要地区是合理的。在人类中,脾可能在这个过程中起着重要的作用,而在兔和豚鼠中,脾的作用可能較为次要;根据 Krumbhaar (1928) 的材料,在禽类方面,肝是主要地区。

紅血球在脾內的儲藏

Barcroft (1925)証明哺乳动物的脾脏犹如紅血球的一个儲藏器,并且在紧急时它会驅出儲备的血細胞至周身的血液循环中去。Harmon, Ogden 和 Cook (1932)亦认为鸡的脾脏能起这样的作用,他們报告过对正常鸡所致的窒息能增加血紅蛋白,但切除脾脏的鸡,則无此现象。但是,Sturkie (1943)曾对許多禽类使用一种較可靠的血紅蛋白測定法,未能証实他們的試驗結果。他的試驗結果表示,虽然脾脏完整的禽类在窒息时血紅蛋白稍有增加,但沒有一个差別是显著的。这些試驗的結果显示,窒息并不刺激鸡脾脏驅出紅血球至周身的血液循环中去,象哺乳动物的脾脏那样。如所周知,哺乳动物的脾脏的高度收縮力在驅出血液至主要循环管道中是起着重要作用的(Barcroft, 1925; Klempner, 1938),而这是取决于此一器官的坚厚的肌膜和显著的小梁。禽类的脾脏仅有一层薄膜,肌肉纖維很小,并且沒有真正的小梁(Klempner),因此收縮的能力很小。