

오리 副睾丸 및 精管의 週齡別 組織學的 및 組織化學的研究

李載洪·河昶守

全南大學校 農科大學

緒論

睾丸에서 생성된 未熟精子가 副睾丸管을 통과하는 과정에서 그 운동성과 受精能力을 얻는다는 포유동물을 대상으로 한 보고^{1,6,19)}와 조류에서는 副睾丸管내의 정자는 受精能力이 미약하나 精管下部에서 왕성하였다는 發表¹⁹⁾가 있었다. 이와같은 사실은 副睾丸管上皮의 특이한 機能分化를 暗示하고 있으며, 이들 세포의 기능은 精子成熟에 필요한 著營分공급과 적당한 精子의 成熟환경 조성을 수행할 것이며, 결국 管上皮細胞의 分泌와 吸收기능에 의해서 영향을 받을 것이라고 추측해 왔었다. 副睾丸管上皮의 연구는 보통 신혈증물을 대상으로 하였고, 그 上皮는 二種이상의 形態적으로 相異한 細胞로 구성되었으며, acid phosphatase, alkaline phosphatase 등의 酶素反應을 달리하는 細胞種을 組織學的^{9, 12, 17)} 및 組織化學的研究^{1, 2, 23)}로 구명하였고, 근래에 와서는 電子顯微鏡的研究^{7, 14, 15, 20)}로 발전되어 서로운 각도의 연구가 진행되어 왔다. 이와같이 副睾丸管上皮가 二種이상의 세포로 구성되어 있음은 밝혀진 사실이나 이들의 機能에 대하여는 異論이 많았다. 즉 일찌기 纖毛細胞과 無纖毛細胞를 두고 여러 著者^{6, 9, 11, 12)}에 의해서 後者は clear cell, foamy cell, holocrine cell 등으로 別稱되었고, 그 세포질의 hematoxylineosin 염색상, PAS陽性顆粒의 出現度 및 組織化學的染色 등으로 관찰한 결과 이들은 分泌와 관련하여 해석하였다. 그러나 그 후에는 無纖毛細胞의 기능을 分泌보다는 吸收를 立證하는 여러가지 研究가 각종 細胞吸收物質의 注入實驗^{15, 20, 21)}을 통해서 밝혀져 있다. 특히 副睾丸의 경우 포유동물 睾丸내에 위치하는 睾丸網이 조류에서는 副睾丸에서 시작되며, 다음에 結合小管, 輸出小管 및 副睾丸管에 移行되고, 이어서 精管에 계속되고 있다. 그 중 조류의 輸出小管은 腔내에 용기로 많은 鏽裝을 형성하여 大小各樣의 小管이 混在되어 있는 特色을 가졌다. 조류의 雄性生殖管 중 특히 副睾丸 및 精管에 관한 組織學的^{9, 11, 27)}, 組織化學的^{11, 17, 23)} 연구 및 墨汁吸收實驗

험^{23, 24)}과 電子顯微鏡的研究 등이 발표되었다. 또 조류의 精管에 대한 組織變化연구^{3, 25, 29)}도 보고된 바 있다. 그러나 조류의 연구대상은 鳥이 主宗이 되어왔고, 水棲性인 오리를 자료로 한 보고²⁵⁾는 매우 稀少하다. 최근 오리肉의 수요가 急增됨에 따라서 오리의 사육수도 증가된 추세에 있으며, 오리品種도 종종과 달리 肉用種選好의 실정에 놓여 있다. 그러나 이 品種에 대한 雄性生殖管의 연구가 보고된 바 없었다.

본 연구는 현제普及率이 높은 肉用種 오리를 자료로 하여 그 成長過程에 따른 副睾丸의 各種 小管 및 精管의 組織變化를 관찰함과 아울러 副睾丸과 精管의 組織學的 및 組織化學的 調査와 墨汁吸收實驗을 통하여 管上皮의 特色을 규명함으로써 肉用種 오리의 雄性生殖分野研究에 새로운 資料를 얻고자 한다.

材料 및 方法

供試된 수오리는 繩州錦城畜産 오리부화장에서 種鴨用으로 사육된 肉用種인 cherry belly×white golden系로서 부화후 4週齡부터 28週齡까지 2週齡 간격으로 5首선파 1年齡 5首를 外見上 건강한 오리만 택하였다. 墨汁吸收實驗에는 urethane으로 마취한 다음에季肋骨約 1cm後部에서 腹壁을 切開하고 睾丸의 异常有無를 확인하였다. 屠殺前後에 각각 生體重과 睾丸重을 秤量하였고, 即時 副睾丸과 精管을 摘出하여 각각 Bouin液과 10% formalin液에 固定한 다음에 副睾丸은 前, 中, 後로, 精管은 上, 中, 下部에서 1cm정도 切除하고 paraffin包埋하여 연속切片을 만들어 hematoxylin-eosin 염색과 Masson's trichrome 염색을 하여 鏡檢하였다. 組織化學的 관찰에는 acrolein-schiff蛋白質反應³⁰⁾, 過沃素酸-schiff多糖類反應(PAS)³⁰⁾ (唾液消化試驗併用), Nile blue sulfate中性脂肪염색¹⁰⁾, alcian blue酸性多糖類염색³⁰⁾, pyronin-methyl green核酸염색¹⁰⁾, toluidine blue粘液素 염색¹⁰⁾을 하였다. 한편 acid 및 alkaline phosphatase活性反應에는 조직을 1.3% formol-calcium液에 固定후 25μm 내외의 冷凍切片을 만들고,

본 연구는 1982년도 產學協同學術研究費에 의하여 수행되었음.

Table 1. Mean for Weight of Body and Testis by Age in Weeks

Age in weeks	Body weight (g)	Testis weight (mg)	Age in weeks	Body weight (g)	Testis weight (mg)
4W	1,350	48	16	2,850	563
6	1,700	84	18	3,020	450
8	1,740	152	20	3,240	1,030
10	2,650	320	22	3,150	15,530
12	3,010	352	24	3,270	32,360
14	2,930	461	26	2,820	62,300

acid phosphatase反應은 Gomori法³⁾에, alkaline phosphatase反應은 Burston法⁵⁾에 依하였다.

墨汁吸收實驗에 사용된 墨汁은 高質의 墨을 生理的食鹽水로 溶여하여 墨汁을 여과한 다음에 滾여서 사용하였고, 注入部位는 成熟오리에서는 精管下部의 末端인 精管膨大部에서 副睾丸쪽으로 0.5~2ml 정도의 墨汁을 注入하여 副睾丸에 汗게 着色시킨 다음에 注入部를 끓여서 流失을 막고 約 7시간 후, 10% formalin에 固定하였고, 未成熟오리는 短暫 壓丸내에서 副睾丸쪽으로 주입하였다. 固定후 paraffine包埋하여 hematoxylin-eosin염색을 하여 鏡檢하였다.

結 果

본 실험에 사용된 肉用種 오리의 週齡增加에 따른 體重과 壓丸重量은 Table 1과 같다. 體重增加는 8~10週齡사이에 1,740g에서 2,650g으로 急增되었고, 12週齡 이후에는 3,000g을 上廻하는 완만한 증가를 보였다. 壓丸重量은 4~10週齡 사이에 48mg에서 320mg으로 增大되어 約 6倍 이상의 成長을 보였으며, 12~18週齡 사이에는 완만하게 增加하였고, 20~22週齡 사이에는 1,030mg에서 15,530mg으로 急增을 나타냈으며, 그후 22~26週齡 사이에는 倍增하는 生長을 하였다.

1. 오리 副睾丸內 各種 小管의 成長에 따른 組織變化

副睾丸의 發育: 副睾丸은 壓丸의 背內側 표면에 부착된 길고 융기된 形狀을 가졌다. 副睾丸의 隆起된 厚徑의 발육은 부화후 4~8주령에서 200~800μm, 12~20주령에서 900~1,200μm 정도였고, 22~26주령에서는 1,200~2,000μm 정도로서 부화후 4주령에 비해서 10倍로 증가되었다. 한편 1年齡의 오리에서는 3,000~5,000μm 정도의 두께였다.

副睾丸의 小管 形成過程: 부화후 4주령부터 28주령까지의 副睾丸內 各種 小管의 발육과정은 暫의上 4期로 나누었으며, 各期의 組織像은 다음과 같다.

1期(4~8주령): 副睾丸 小管形成의 초기이며, 壓丸網

이 壓丸에 균질하여 형성되었고, 주로 單層扁平上皮로 구성되었으며, 상피의 높이는 3~5μm 정도였다. 그외에 각종 크기의 未分化狀態의 小管이 다수 형성되었고, 遊離緣이 平滑한 圓形 또는 精圓形圖書으로서 單層立方 또는 單層圓柱上皮로 구성되어 있었다. 副睾丸 表層에는 보다 큰 小管이 증가되었으며, 그 중 일부의 管은 관상피가 初期型의 輸出小管으로 移行되었고, 腔내에서는 작은 隆起가 形成된 纖毛圓柱上皮를 볼 수 있었다 (Figs. 1, 2). 이 時期의 小管은 小型管과 大型管으로 分類할 수 있었고, 전자는 管徑이 20~30μm, 管上皮의 높이는 5~8μm이었으며, 후자는 管徑이 40~50μm, 管上皮의 높이는 10~20μm이었다.

2期(10~20주령): 1期처럼 副睾丸 中央에 小型管, 表層에 大型管이 관찰되었으나 (Fig. 3), 小管의 管徑과 管上皮의 높이가 증대되는 발육이었으며, 小管중 일부는 纖毛가 발달된 成熟型인 結合小管의 形태를 갖추었고, 특히 初期型의 輸出小管인 單層纖毛圓柱上皮에서 成熟型인 偽重層纖毛圓柱上皮로의 移行型이 漸增되었으며, 이 上皮는 纖毛圓柱細胞와 그 사이에 개체된 無纖毛細胞 및 基底細胞로 구성되었다 (Fig. 4). 12주령부터 부교환의 精管의 이행부에는 單層圓柱上皮로 구성된 副睾丸管이 출현되었다. 副睾丸 중앙에 위치한 小管중 小型管들은 管徑이 30~40μm이었고, 管上皮의 높이는 7~10μm이었으며, 그 주변에 위치한 大型管들은 管徑이 75~100μm, 管上皮의 높이가 10~15μm로서 1期에 비해 增大되었다.

3期(22~24주령): 副睾丸內 小管이 未成熟型에서 급속히 成熟型으로 移行되는 과정이 관찰되었고 (Fig. 5), 24주령의 오리 5首중 1首만이 小管내에 精子가 출현되었다. 副睾丸 중심부에는 계속하여 다수의 小型管이 존재하였고, 管徑은 30~60μm, 上皮의 높이는 10~13μm이었으며, 一部의 大型管은 輸出小管으로 分化되었으나 管徑은 80~100μm, 上皮의 높이는 10~25μm로서 신생된 輸出小管과 大型管과의 管徑 및 上皮의 높이에 별로 差가 없었다.

4期(26주령): 副睾丸의 各種 小管은 性成熟型의 形태, 구조를 갖추고 있었고 그 腔내에는 精子가 貯溜되어 있었다. 壓丸網은 上皮의 높이가 3~5μm로서 單層扁平 또는 單層立方上皮로 구성되었고, 輸出小管의 移行部는 높은 圓柱上皮로 急變되었다 (Fig. 5). 輸出小管은 管徑이 더욱 增大하여 100~200μm로서 管徑의 差가 심하고 纖髮은 더욱 발달되어 길이 50~80μm의 大小 纖髮이 腔내에 둘출되었으며, 주로 偽重層纖毛圓柱上皮로 구성되었으나 一部는 單層上皮도 관찰되었다. 管上皮는 보통 15~25μm의 높이였고 棒狀이며, 濃染된

纖毛圓柱細胞와 크고 밝은 세포질을 가진 無纖毛細胞(明暗細胞)가 介在되었고, 작은 基底細胞가 基底膜 가까이 관찰되었다(Fig. 6). 副睾丸 중심부에는 小型管과 輸出小管이 混在되고 있었으며, 成熟型結合小管도 출현되었다(Fig. 7). 結合小管은 繊毛上皮型과 無纖毛上皮型의 二種이 출현되었고, 전자는 遊離緣이 평활하고, 管徑이 50~70 μm , 上皮의 높이는 10~20 μm 의 單層纖毛立方 또는 假重層纖毛圓柱上皮로 구성되었으며, 濃染된 繊毛圓柱細胞와 밝은 無纖毛細胞 및 基底細胞도 관찰되었다(Fig. 6). 無纖毛上皮型은 內腔이 星狀이었고, 管壁이 더 두꺼웠다. 副睾丸管은 부교환의 표층에 白色의 連鎖된 單一管으로 精管에 移行되었으며, 遊離緣이 평활한 假重層圓柱上皮로 구성되었다. 管徑은 300 μm 정도였고, 管上皮의 높이는 25~30 μm 이었으며, 高圓柱細胞의 基底部에 球形 혹은 椭圓形의 核이 並列되었다. 한편 基底膜 가까이에서는 基底細胞도 관찰되었다.

2. 精管의 成長에 따른 組織變化

精管上皮의 形態變化： 4주령에서 26주령까지의 精管上皮의 높이와 形태의 特징을 보면 다음과 같이 I, II, III型의 3型으로 大別할 수 있었다.

I型； 4주령에서 10주령 사이의 발달초기의 組織像이 出現된 시기이며, 管上皮의 높이는 4~6주령에서 5~8 μm 이었고, 單層立方 혹은 單層低圓柱上皮로 구성되었으며, 세포질이 밝은 圓形細胞가 立方 혹은 圓柱細胞 사이에 介在되어 있었다(Fig. 8). 8~10주령에서는 上皮의 높이가 5~12 μm 이었고, 單層立方上皮도 있었으나 주로 圆柱上皮였으며, 上皮표층에 긴 椭圓核을 가진 세포가 몇개 쌍여 隆起狀을 띠운 곳도 있었다.

II型； 12주령에서 20주령 사이의 發育中期에 해당하는 시기이며 精管上皮의 遊離緣에 交匯形성이 완성하였고, 隆起가 심한 上皮는 25~35 μm 의 높이를 가진 곳도 있었으나 精管의 각 부위에서 보통 8~15 μm 의 높이였다. 基底膜 가까이 圆形細胞의 수가 많고, 棍狀의 核을 가진 圆柱細胞가 더욱 증가하여 高圓柱上皮로 구성되었다(Fig. 9).

III型； 22주령에서 26주령 사이의 完成型인 組織像을 갖추고 있었다. 即 발달초기와 중기에서 출현되었던 圆形細胞가 22주령에서 거의 消失되었고, 24주령에는 上皮 遊離緣에 分泌物이 출현되었다. 26주령에는 繖變이 더욱 발달하여 腔內에 中隔을 형성하였고, 精子가 출현되었다(Fig. 10). 上皮의 높이는 낮은 곳이 8~13 μm 로서 單層圓柱上皮로 구성된 부위도 있었으나 거의 15~25 μm 의 假重層圓柱上皮로 구성되었다.

精管의 管腔을 上, 中, 下各部位別로 計測한 결과 4~6주령과 8~10주령에서 각각 35~65 μm , 50~88 μm

이었고, 部位差는 적었으며 그 후 12~18주령에서도 50~118 μm 의 差이로서 部位差와 주령증가에 따른 뚜렷한 增大를 볼 수 없었다. 20~24주령에는 75~145 μm 이었고, 각 주령에 100 μm 이상의 것이 많았으며, 下部가 上, 中部보다 약간 큰 경향이었고, 26주령의 精子 출현 기에는 300~500 μm 의 크기로서 급격한 內腔擴張을 나타내었으며, 上, 中部의 差는 근소하였으나 下部는 他部보다 增大되었다.

精管筋層의 두께는 24주령까지 주령별로 增大가 완만하였고, 주령이 증가할수록 上, 中部보다 下部에서 조금 두꺼운 경향이었다. 4~6주령에서 27~30 μm 이었고, 精管上皮의 주위에는 4주령에서 未分化상태의 圓形核을 가진 平滑筋細胞가 관찰되었으나 6주령에서는 미약한 內輪狀筋과 外縱走筋이 출현되었다. 8~24주령에서는 28~64 μm 의 두께를 보였으나 주령별로 특이한 차이는 없었고, 下部가 他部보다 약간 두꺼운 경향이었다. 각 주령을 통해서 平滑筋層이 內輪狀, 外縱走筋으로 구성되었다(Fig. 9). 26주령에서 筋層은 급격히 증가되어 100 μm 이상이었다.

3. 副睾丸 및 精管의 組織化學的 調査

PAS反應： 輸出小管上皮에 點狀으로 반응이 나타났으며, 反應部位는 주로 上皮의 核上部에 출현되었다(Fig. 12). 結合小管과 副睾丸管上皮의 遊離緣에서는 미약하거나 또는 반응이 없었다. 精管은 성숙될수록 上皮 遊離緣에 미약한 陽性反應이 관찰되었다(Fig. 13).

acid phosphatase酶素反應： 輸出小管上皮에 點状하여 반응을 보였고(Fig. 14), 다음에 結合小管上皮의 遊離緣에서도 미약한 반응이 보였으나, 副睾丸管上皮에서는 미약하거나 혹은 반응이 없었다. 精管上皮는 上, 中, 下부를 통해서 반응이 약하였으나(Fig. 15), 그 중 中部에서 강한 반응을 보였다.

alkaline phosphatase酶素反應： 輸出小管上皮의 遊離緣에 同一線으로 반응이 출현되었고(Fig. 16), 結合小管은 미약하였으나 副睾丸管과 精管上皮는 반응이 없었다.

alcian blue 염색은 輸出小管의 一部와 精管의 中部에서 上皮 遊離緣에 미약하게 염색되었고(Fig. 17), 精管上部의 腔內分泌物에도 염색되었다. toluidine blue 염색은 精管上部의 上皮 遊離緣에 미약한 metachromasia를 나타냈으며(Fig. 18), Nile blue sulfate 염색은 無染色이었다. pyronin-methyl green 염색은 輸出小管上皮의 遊離緣과 腔內 내용물 및 精管上皮 遊離緣에 赤紫色으로 好染되었다. Acrolein schiff 염색은 輸出小管과 結合小管 및 精管의 上皮 遊離緣에 미약하게 염색되었고, 輸出小管上皮에서는 細胞種에 따라 濃淡의 染色差

가 관찰되었다(Fig.4).

4. 副睾丸 및 精管의 精液吸收

목즙주입 7시간후 成熟過程의 副睾丸에서 睾丸網과 輸出小管上皮의 一部에서 特定細胞에만 목즙파狸이 미약하게 흡수되었고, 小管주위의 結合組織에는 목즙파狸 흡수세포가 관찰되었다(Figs.5,11). 그러나 精管上皮에서는 吸收能이 없었다. 성숙이 완성된 副睾丸에서는 輸出小管上皮에서 大量으로 관찰되었고, 結合小管上皮에서는 소량 출현되었으나 기타의 管에서는 관찰되지 않았으며, 上皮의 목즙흡수는 주로 核上位에서 관찰되었다.

考 察

본 실험에 사용된 오리의 체중은 8~10주령 사이에 1,740g에서 2,650g으로 急增되었고, 睾丸重量은 20~22주령 사이에 1,030mg에서 15,530mg으로 增量되었음은 Parker 등¹⁶⁾이 실험한 New Hampshire種에서 체중이 8~12주령 사이에 678g에서 1,183g으로 急增되었고, 睾丸重量이 8~12주령 사이에 142mg에서 1,979mg으로 急增되었다는 보고와 대조하면 체중의 急增現象은 시기적으로 비슷한 傾向이었고, 睾丸重量의 急增現象은 오리에서 훨씬 늦은 시기에 나타났으나 精子의 출현기 시전이라는 공통성을 가지고 있었다. 한편 Bennett⁴⁾가 실험한 白色 Leghorn種에서도 睾丸重量의 急增이 8~14주령 사이에 나타났음은 精子 출현기에 해당된 근사한 樣相이었다.

본 실험에서 관찰된 發育初期의 副睾丸은 睾丸의 一偶에 睾丸과 結合組織으로 隔離된 小塊로서 數個의 單層立方上皮로 된 小管만이 관찰되었으나, 그 후週齡의 증가에 따라서 小管의 增加, 增大 및 分化過程이 進展되었으며, 10주령 이내에 이미 睾丸網과 輸出小管의 初期型이 출현되었고, 小管의 上皮에는 纖毛가 출현되었다. 그 후 20주령까지는 副睾丸管이 精管가까이에 출현되었고, 輸出小管上皮는 單層型에서 假重層型으로 變形되었으며, 그의 特有한 鏽囊이 점차 형성되었다. 22주령 이후에는 小管의 分化過程이 急進展되어 性成熟 시전에 固有의 各種 小管이 모두 출현되었다. 24주령에서 처음으로 副睾丸내에 精子가 관찰되었으나 1首에 불과하였고, 26주령에는 모든 오리의 副睾丸내에서 성숙된 各種小管이 관찰되었고, 管腔에는 多量의 精子가 출현되었다. 睾丸내의 첫 精子의 출현시기는 Parker 등¹⁶⁾이 실험한 白色 Leghorn種에서 12주령, 金과 李²²⁾가 실험한 兼用種²³⁾에서는 16주령에 관찰되었다는 보고와 비교하여, 본 실험에서는 24주령에 精子가 출현되어 性晚熟의 特色을 나타내고 있었다. 鳥類의 雄性生殖器에 대한 연구는 종래 鳥의 睾丸에 관한 연구가 主宗이 되어

왔으며 그 중 副睾丸 및 精管에 대한 연구는 稀少하였고, 특히 오리를 대상으로 한 보고는 없다.

Gray⁹⁾는 최초로 鳥副睾丸의 組織을 관찰하여 睾丸網, 輸出小管 및 副睾丸管의 3型으로 分類하였고, 그 후 Lake¹¹⁾는 鳥의 副睾丸에 대한 組織學的, 組織化學의 연구에서 管上皮의 分泌機能을 주장하였으며 포유동물의 副生殖腺에 해당되는 腺이 없음을 밝혔다. 최근에 Tinguari¹⁷⁾는 鳥의 副睾丸내의 小管을 睾丸網, 輸出小管, 結合小管 및 副睾丸管의 4型으로 분류하여 상세한 조직 관찰을 보고하였다. 본 실험에 사용된 오리중 精子가 출현된 성숙된 副睾丸은 각종 小管의 組織所見이 鳥에 서의 보고와 類似하였다.

精管의 成長에 따른 組織變化는 岩田 등²⁹⁾이 실험한 白色 Leghorn種에서 精子의 출현초기인 10주령부터 完成型인 假重層圓柱上皮가 관찰되었다고 보고하였다. 본 실험에서는 22주령 이후에 假重層圓柱上皮로 分化되었고, 이 시기에 上皮내의 圓形細胞가 소실되었음은 그 분화시기가 훨씬 늦었으나 精子의 출현기 시전이란 공통된 시기였으므로 精管上皮의 完成도 副睾丸의 成熟과 符合되는 것으로 料된다.

Gray,⁹⁾ 岩田 등²⁹⁾이 鳥에서 精管의 完成型上皮는 假重層圓柱上皮라고 보고한 바 이와 같은 결과는 본 실험의 소견과 一致되었고, 伊藤 및 西田²⁸⁾이 보고한 單層圓柱上皮는 6주령에 해당되었으므로 본 실험과도 合致된 결과였다. 본 실험에서 精管上皮의 發育像이 單層立方上皮에서 單層圓柱上皮로 分化되었고, 이어서 假重層圓柱上皮로 完成된 現象은 岩田 등²⁹⁾의 보고와 시기적인 차이는 있었으나同一한 發育像으로 사료된다. 또한 急激한 管腔의 擴大와 筋層의 發達이 精子출현기에 관찰되었던 본 실험의 결과에 비하면 管腔의 擴大는 같은 傾向이었으나 筋層의 發達은 不變하였다는 岩田²⁹⁾ 등의 보고와는相反되었다.

PAS反應의 결과는 輸出小管上皮에 點在되었고 反應部位는 주로 核上部였으며, 結合小管과 副睾丸管上皮의 遊離緣에 미약한 반응을 나타내어 Lake¹³⁾ 및 李²⁴⁾가 行한 鳥副睾丸의 실험과 대체로 같은 樣相이었다. 또 精管上皮에서도 上皮 遊離緣에서 미약한 반응을 보였음은 岩田 등²⁹⁾이 실험한 鳥의 精管上皮에서 PAS陽性顆粒이 細胞遊離緣에 인정되었다는 보고와 一致되었다. 또 그들은 alcian blue와 Nile blue에 염색되지 않았다고 보고하였으나, 본 실험에서는 前者の 경우 輸出小管의 一部과 精管의 中部에서 上皮遊離緣이 미약하게 염색되었고, 精管 上部의 分泌物도 염색되었음을 관찰할 수 있었다. 따라서 腔내에 酸性多糖類도 미량 존재할 것으로 추측된다. 또한 acrolein schiff 反應이 精管의 上皮遊

離緣에 강하게 염색되었다는 岩田 등²⁹⁾의 보고와 비교하면 본 실험에서는 精管 및 輸出小管의 上皮에서 미약하게 염색되었고, 細胞種에 따라서多少濃淡의 差가 관찰되어 對照의이었다. acid phosphatase 酵素反應은 輸出小管上皮의 核上部에 강하게 點在하였고, 結合小管上皮의 遊離緣에는 미약한 반응이 관찰되었음은 Lake¹¹⁾와 李²⁴⁾가 실험한 睽에서의 보고와 근사하였다. alkaline phosphatase 酵素反應은 輸出小管上皮의 遊離緣에 강하게同一線으로 반응하였으며 結合小管上皮는 미약하였고, 副睾丸管上皮는 반응이 나타나지 않은 본 실험의 결과에 비하여 Lake¹¹⁾가 睪에서 실험한 바 副睾丸내의 各種小管上皮가 미약한 반응을 보였다는 보고와는 차이가 있었다. 이는 본 연구에서는 反應最終物質을 정확하게 局在시키는 Burston法⁵⁾을 應用한 것에 反하여 Lake¹¹⁾는 diffusion artefact가 성질 可能성이 많은 Gomori法을 사용하였기에 相違하였으리라 推測된다. 副睾丸 및 精管에 대한 墨汁注入 7시간 후의 細胞의 墨汁吸收 결과, 未成熟한 副睾丸내의 睪網과 輸出小管上皮의 일부管에서 特定細胞에 墨汁顆粒이 미약하게 흡수되었다. 이는 伊藤 및 西田²⁸⁾이 실험한 睪에서 睪網과 副睾丸管에서는 흡수되었고, 輸出小管에서는 흡수되지 않았다는 보고와 相異하였다. 다만 睪網에서吸收細胞가 관찰되었음을 性未熟한 睪과 오리를 자료로 사용하였던 결과인지 또는 그 밖의 要因에 의한 것인지는 不明하다. 그러나 性成熟 이후의 墨汁吸收能은 李^{24, 25)}가 실험한 睪과 오리에서 輸出小管과 結合小管의 上皮내 特定細胞에 墨汁顆粒이 흡수되었던 소견과一致되었다. Tingari 및 Lake¹⁸⁾는 睪의 副睾丸내 小管上皮의 精子吸收能을 電子顯微鏡의으로 研究한結果, 睪網과 輸出小管 및 結合小管 그리고 副睾丸管의 上皮에서도 未射出 精子가吸收處理되었음을 立證하였다. 그러나 본 실험에서 墨汁吸收細胞의動態는 各種小管에 따라 相異하였다.

본 실험의 결과 成熟오리의 輸出小管과 結合小管上皮에서唾液不消化性 PAS陽性顆粒이 特定細胞에만 出現되었고, 또한 acid phosphatase活性反應 및 墨汁吸收能도 管上皮내의 分布와 位置가同一한 樣相을 보였다. 이는 管上皮에吸收能을 달리하는 細胞種의 存在를 示唆하고 있으며 이와 같은 결과는 姜²⁰⁾과 金²¹⁾이 실험한 甄의 副睾丸管上皮의吸收能研究와 崔²⁶⁾가 보고한 甄의 副睾丸管上皮에 대한 追跡物質吸收實驗에서도 立證되고 있다. 따라서 成熟오리의 副睾丸내의 輸出小管과 結合小管은 精子가通過時 그 管上皮에 의하여 精子成熟現象에 有意한 影響을 미칠 것이며, 副睾丸管 및 精管은 精液의貯藏 및 通路로서役割을 갖는다고思料된다.

結論

1. 副睾丸內 各種小管의週齡에 따른發育像是 부화 후 6週齡까지는 睪網과 주로 圓形인 미숙한 다수의小管들이 출현되었고, 小管은 單層立方 또는 單層圓柱上皮로 구성되었다. 8週齡까지에는 副睾丸 표층에 보다 큰 小管이 형성되었으며, 미숙한 輸出小管의 移行型이 출현되었다. 10週齡에서 20週齡까지는 副睾丸내 各種小管이 출현되었으나 副睾丸 표층에서 輸出小管의 移行型이 더욱 증가되었으며, 單層纖毛圓柱 혹은 僞重層纖毛圓柱上皮로 구성되었고, 副睾丸管이 출현되었다. 22週齡 이상에서는 副睾丸내 各種小管이 급격히 완성형으로 발육되었다. 즉 睪網은 單層立方上皮로 구성되었고, 輸出小管의 腔徑이 가장 크고 발달된 다수의皺襞이 腔내에 돌출되었으며, 僞重層纖毛圓柱上皮로서 纖毛圓柱細胞, 明調細胞 및 基底細胞로 구성되어 있었다. 結合小管은 星狀의 内腔을 가진 僞重層圓柱上皮로 구성된 管과 遊離像이 평활한 僞重層纖毛圓柱上皮로 구성된 管으로 형성되었고, 후자는 纖毛圓柱細胞, 無纖毛細胞 및 基底細胞로 구성되었다. 副睾丸管은 두꺼운 僞重層圓柱上皮이며, 遊離像이 평활하고 높은 圓柱細胞와 基底細胞로 구성되었다. 26週齡에는 각 小管에 精子가 출현되었다.

2. 精管의發育은 4週齡에서 10週齡까지는 精管上皮가 週齡증가에 따라 單層立方에서 單層圓柱上皮로 移行되었으며, 上皮基底에 平은 圓形細胞가 介在되어 있었다. 12週齡에서 20週齡까지는 精管上皮의 腔側緣에 梁狀의 核을 가진 긴 圓柱細胞로 구성된 隆起部가 형성되었으나 주로 僞重層圓柱上皮로 裏覆되었다. 22週齡 이상에서는 精管內腔에 中隔이 발달되었고 圓形細胞는 소실되었으며, 주로 僞重層圓柱上皮로 구성되었다.

3. 精管의 管腔은 20週齡까지는 週齡의 증가에 따라 완만한 增大를 보였으나 精管의 上, 中, 下部에서의 差異가 적었고, 26週齡의 精子 출현기에는 急增하였으며, 下部에서 他部보다 가장 큰 增大를 보였다. 週齡에 따른 精管筋層의 두께는 24週齡까지 완만한 增大를 보였으나, 26週齡에서 급격한 增大를 나타내었다. 唾液不消化性 PAS顆粒은 輸出小管上皮의 核上部에 출현되었고, 結合小管上皮는 미약하였다. acid phosphatase陽性顆粒은 輸出小管과 結合小管上皮의 特定細胞의 核上部에 출현되었고, 精管上皮의 遊離緣에서는 미약하였다. alkaline phosphatase陽性反應은 주로 輸出小管上皮의 遊離緣에 출현하였다. alcian blue 염색은 輸出小管의 一部과 精管의 中部에서 上皮遊離緣에 미약하게 염색되었다. 墨汁吸收는 주로 輸出小管上皮細胞에는 다양으로

흡수되었고, 結合小管 上皮細胞에서는 소량이었다.

Legends for Figures

Fig 1. Epididymal region of 6 weeks after hatching. H & E. $\times 400$.

Fig 2. Epididymal region of 8 weeks after hatching. Trichrome. $\times 400$.

Fig 3. Epididymal region of 14 weeks after hatching. Trichrome. $\times 60$.

Fig 4. Epididymal region of 14 weeks after hatching. PAS(acrolein-schiff) stain. $\times 400$.

Fig 5. Epididymal region of 22 weeks after hatching, 7 hours after the administration of India-ink.
(right: efferent ductule, left: rete testis) H & E. $\times 400$.

Fig 6. Epididymal region of 26 weeks after hatching. (connecting ductule, left: efferent ductule) H & E. $\times 400$.

Fig 7. Epididymal region of 26 weeks after hatching. H & E. $\times 400$.

Fig 8. Diferent duct of 6 weeks after hatching. H & E. $\times 600$.

Fig 9. Diferent duct of 16 weeks after hatching. H & E. $\times 400$.

Fig 10. Diferent duct of 26 weeks after hatching. H & E. $\times 400$.

Fig 11. Efferent ductule of 20 weeks after hatching 7 hours of the administration of India-ink. H & E. $\times 400$.

Fig 12. Efferent and connecting ductules of 1 year after hatching. PAS (saliva resistant). $\times 300$.

Fig 13. Diferent duct of 26 weeks after hatching. PAS. $\times 1,000$.

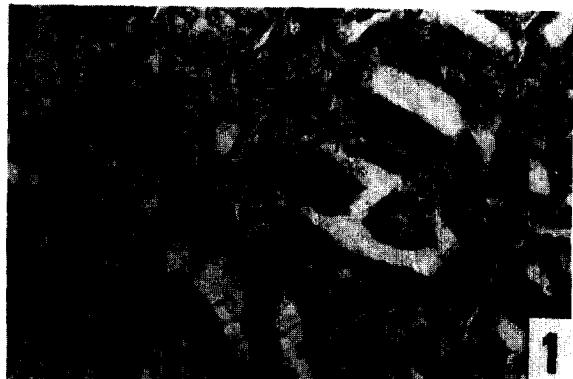
Fig 14. Epididymal region of 1 year after hatching. Acid phosphatase. $\times 100$.

Fig 15. Diferent duct of 1 year after hatching. Acid phosphatase. $\times 100$.

Fig 16. Efferent ductules of 1 year after hatching. Alkaline phosphatase. $\times 100$.

Fig 17. Diferent duct of 26 weeks after hatching. Alcian blue. $\times 1,000$.

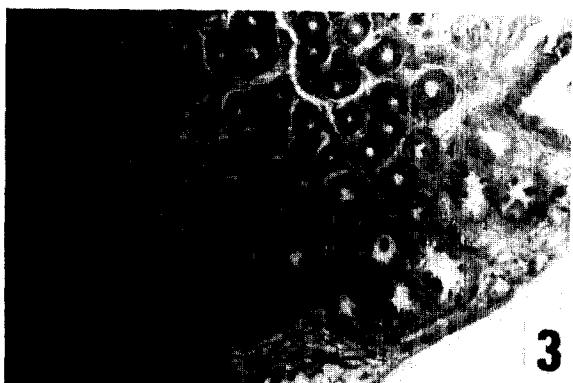
Fig 18. Diferent duct of 26 weeks after hatching. Toluidine blue. $\times 400$.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18

参考文献

1. Allen, J.M. and Slater, J.J.: A chemical and histochemical study of acid phosphatase in the epididymis of normal, castrate and hormone replaced castrate mice. *Anat. Rec.* (1958) 130 : 731.
2. Allen, J.M. and Slater J.J.: A chemical and histochemical study of alkaline phosphatase and alisterase in the epididymis of normal and castrate mice. *Anat. Rec.* (1957) 129 : 255.
3. Bailey, R.E.: Accessory reproductive organs of male fringillid bird: seasonal variations and response to various sex hormones. *Anat. Rec.* (1953) 115 : 1.
4. Bennett, C.H.: Relation between size and age of the gonads in the fowl from hatching date to sexual maturity. *Poultry Sci.* (1947) 26(2) : 99.
5. Burston, M.S.: Histochemical comparison of naphthal-As-phosphates for the demonstration of phosphatase. *J. Nat. Cancer. Inst.* (1958) 20 : 601.
6. Cavazos, L.F.: Effects of testosterone propionate on histochemical reactions of epididymis. *Anat. Rec.* (1958) 132 : 209.
7. Flickinger, C.J.: Alterations in the fine structure of the rat epididymis after vasectomy. *Anat. Rec.* (1972) 173 : 277.
8. Gomori, G.: An improved histochemical technique for acid phosphatase. *Stain Technol.* (1950) 25 : 81.
9. Gray, J.C.: The anatomy of the male genital ducts in the fowl. *J. Morph.* (1937) 60 : 193.
10. Humason, G.L.: Animal tissue techniques. W. H. Freeman and Company, San Francisco. (1966) p. 258, p. 276 and p. 326.
11. Lake, P.E.: The male reproductive tract of the fowl. *J. Anat.* (1957) 91 : 116.
12. Martan, J. and Risley, P.L.: Holocrine secretory cells of the rat epididymis. *Anat. Rec.* (1963) 146 : 173.
13. Munro, S.S.: The effect of dilution and density on the fertilising capacity of fowl sperm suspensions. *Canad. J. Res. D.* (1938) 16 : 281.
14. Norht, S.R., Dickey, J.E. and Boone, M.A.: An electron microscopical study of rooster spermatozoa undergoing maturation in the epididymis and deferens. *Poultry Sci.* (1970) 49 : 1422.
15. Nicander, L.: An electron microscopical study of absorbing cells in the posterior caput epididymis of rabbits. *Zellforsch.* (1965) 66 : 829.
16. Parker, J.E., Mc Kenzie, F.F. and Kampstci, H.L.: Development of the testis and combs of white leghorn and New Hampshire cockerels. *Poultry Sci.* (1942) 21 : 35.
17. Tingari, M.D.: On the structure of the epididymal region and ductus deferens of the domestic fowl. *J. Anat.* (1971) 109 : 423.
18. Tingari, M.D. and Lake, P.E.: Ultrastructural evidence for resorption of spermatozoa and testicular fluid in the excurrent ducts of the testis of the domestic fowl, *gallus domesticus*. *J. Reprod. Fert.* (1972) 31 : 373.
19. Young, W.C.: A study of the function of the epididymis III. Functional changes undergone by spermatozoa during their passage through the epididymis and vas deferens in the guinea pig, *J. Exp. Biol.* (1930) 8 : 151.
20. 姜永基: 白鼠副睾丸上皮細胞의 墨汁吸收에 關한 研究. 全南醫大雜誌 (1973) 10 : 319.
21. 金鍾均: 白鼠副睾丸上皮細胞의 墨汁吸收機能 및 acid phosphatase反應에 關한 研究. 全南醫大雜誌 (1971) 8 : 223.
22. 金昌根, 李用斌: 雜卵中 testosterone propionate 處理가 雞胚子와 병아리의 發育, 生殖器 및 甲狀腺 發達에 미치는 영향. 韓畜誌 (1978) 20 : 1.
23. 朴容震: 白鼠副睾丸의 組織學的 및 組織化學的 研究. 全南醫大雜誌 (1969) 6 : 415.
24. 李載洪: 鼠副睾丸部의 各種 管上皮의 形態 및 吸收에 關한 研究. 大韓獸醫學會誌 (1974) 14 : 159.
25. 李載洪: 오리副睾丸 및 精管의 組織學的 및 吸收機能에 關한 研究. 세마을研究 (1982) 5 : 16.
26. 崔在權: 白鼠副睾丸管上皮의 追跡物質吸收에 關한 形態學的研究. 全南醫大雜誌 (1975) 12 : 405.
27. 赤石隆夫, 岩田光夫, 石田一郎, 楠原征治, 山口本治: 發育過程に出現するニワトリの異常輕量精巢および精管の組織學的 觀察. 新鶏農林研究 (1972) 25 : 167.

28. 伊藤一郎, 西田司一: 鶴の睾上體及び精管の形態學的研究. 家畜繁殖誌 (1957) 3 : 81.
29. 岩田光夫, 楠原征治, 石田一夫: 週齢經過にともなうニワトリ精管の組織變化. 日畜會報 (1972) 43 : 586.
30. 岡本耕造, 上田政雄, 前田隆英, 水谷昭, 杉山武敏: 顯微鏡的組織化學. 上卷, 第4版 醫學書院(1976) p.135, p.146, p.173.

Histological and Histochemical Studies on the Epididymal Region and Diferent Ducts of the Drakes by the Age in Weeks

Jae-Hong Lee, D.V.M., Ph.D. and Chang-Su Ha, D.V.M., M.S.

College of Agriculture, Chonnam National University

Abstract

This study was made for the better information of the male reproductive system on the meat-type drake, Cherry Belly X White Golden.

The epithelium of ductules of epididymal region and deferent duct were observed histologically and histochemically with the progress of their development. India-ink absorbability on the luminal epithelium was also investigated after the administration of India-ink.

The results are as follows;

1. Rete testis and various round ductules in immature form appeared in epididymis within 6 weeks after hatching, and simple cuboidal and simple columnar epithelium were found in the epithelia of the ductules within 8 weeks after hatching.

Larger ductules were found on epididymal surface which was in the developing stage near to the immature efferent ductule.

From 10th to 20th week, various ductules appeared in epididymis, and developing form of efferent ductules were much more increased on epididymal surface.

The luminal epithelium of the ductules were composed of ciliated simple columnar and pseudostratified ciliated columnar cells. At the same time, deferent duct appeared. From the 21th week, various ductules in epididymis became abruptly matured.

Lumen of rete testis was lined by simple squamous or simple cuboidal epithelium, and that of efferent ductules, having many folds and being larger than any others were lined by pseudostratified ciliated columnar epithelium in which ciliated columnar cells, non-ciliated cells(clear cells) and basal cells were noted.

Connecting tubules of star shaped lumen were composed of pseudostratified ciliated columnar epithelium in which ciliated columnar cells, nonciliated cells, and basal cells were observed.

The luminal surface of epididymal ducts was smooth and has thick pseudostratified columnar epithelium which was composed of high columnar cells and basal cells. From 26th week after hatching, sperm pooling was started in various ductules.

2. From 4th to 10th week, simple cuboidal epithelium of deferent duct transformed to simple columnar epithelium with the progress of aging.

At the basement of epithelium, clear round cells were noted.

From 12th to 20th week, high columnar cells with elongated nucleus were noted on the luminal border of deferent ducts, forming folds of pseudostratified columnar epithelium.

From 20th week, the deferent duct started to have septa in it's lumen and composed mainly of pseudostratified columnar epithelium, and round cells disappeared.

From 20th week, the lumen diameter of deferent duct became wider with the progress of aging, but there was no difference among the values of lumen diameter in upper, middle, and lower part of deferent

ducts.

At 26th week, the pooling period of sperms in deferent ducts, the lumen diameter became rapidly widen, especially in the lower part of deferent ducts.

Thickness of muscular layer of ductus deferens showed gradual growth within 24 weeks but did abrupt thickening from 26th week.

3. Saliva resistant PAS granules were dotted on the top of nucleus in efferent ductules epithelium but the amount of the granules were little in the connecting ductules's epithelium.

The granules reactive to acid phosphatase were abundant in the some epithelial cells of efferent ductules and connecting ductules, especially above the nucleus of cells.

The granules reactive to alkaline phosphatase were noted on the luminal border of efferent ductules.

Parts of free border of efferent ductules and middle portion of deferent ducts were stained slightly by alcian blue technique. India ink granules were found mainly in the epithelium of efferent ductules but were few in that of connecting ductules.