

孵化鷄胎兒의 水分代謝에 관한 研究

I. 孵化日齡에 따른 鷄胎兒의 水分分割

金 永 洪

경북대학교 농과대학 수의학과

緒 論

孵化中인 鷄胎兒의 動態에 관한 研究는 1900年代初부터 방대하게 이루어져 왔다. 其中에서도 特히 孵化中인 鷄胎兒의 物質代謝에 관한 研究도 병행하여 많이 수행되었다. Spratt¹⁾는 그의 광대한 탄소화물 대사에 관한 研究에서 人工培地에서 胚葉移植培養이 可能하며 이미 노산과 vitamin를 같이 含有하는 培地에서 1~2日齡胎兒에서는 포도당만이 唯一한 營養소였다고 하였으며, 4日齡까지는 탄소화물이 Potential energy의 主된 근원이라고 하였다. 단백질 대사에 관하여는 Moore 등²⁾이 鷄胎兒 血蛋白質을 전기영동실험으로 孵化日齡에 따라서 양상이 變動함을 보고하였고, Herrmann 등³⁾은 9日齡에서 20日齡까지 11日齡의 鷄胎兒에서 各日齡의 鷄胎兒 근육내 DNA, RNA 및 단백질소의 함량변동이 있음을 報告하였다. Dumm 및 Levy⁴⁾는 11~12日齡의 胎兒 肝에는 지질이 축적된다고 하였고 Philips⁵⁾는 鷄胎兒의 산소 소모율을 측정한 결과 孵化初日 4時間에서 Q_{O_2} (鷄胎兒의 乾燥重量 mg當 消耗된 산소의 μl 數)가 약 100% 增加하였으나 그 후 第7日까지는 一定하였다고 하였다. 이와 같이 各種 物質의 代謝에 관한 報告는 許多하지만 孵化期間의 水分代謝에 관한 報告는 없는 실정이다. 著者는 孵化前에서부터 孵化完遂까지 各孵化期間中 鷄卵內 水分이 成長中인 鷄胎兒로 이동되어 가는 양상을 밝혀 볼 目的으로 이 실험을 수행하였다.

材料 및 方法

鷄卵購入 및 孵化方法: 이 실험에 사용한 鷄卵은 白色 Leghorn種의 鷄卵이며 大邱市內 孵化場에서 任意의 日齡에 該當하는 鷄卵을 10個式 無作爲로 선정하여, 使

用하였다. 實驗日齡은 1~2日 격으로 실시하였다.

水分定量方法: 건조법²⁾으로 水分을 定量하였다. 水分定量順序는 다음과 같다. 總鷄卵重量 測定은 秤정한 건조 Crucible 무게 測定, 무게를 測定한 Crucible에 一定量의 혼합 鷄卵內容物을 넣어서 무게 측정. 鷄胎兒의 무게 측정, 鷄胎兒의 一部分을 分離하여 무게 測定, 鷄卵內容 및 鷄胎兒의 一部分을 110°C의 oven에서 무게가 一定하여질 때까지 건조시키고 desiccator에서 냉각시킨 다음 건조된 무게를 測定하여 原 무게에서 감소된 건조 무게를 鷄 무게를 水分含量으로 定하였다.

結果 및 考察

成長中에 있는 鷄胎兒의 水分分割을 알기 위하여 먼저 正常鷄卵(未孵化鷄卵)의 수분 함량을 측정하였다.

表 1에서 첫번째 줄(부화일수 0일)이 正常鷄卵의 무게(正味內容物의 무게)와 수분함량을 鷄卵數 10個의 평균 正味 무게는 52.58g(51.156~53.931g)였고 여기에 함유된 수분량은 38.96g(37.32~40.63g)으로써 74.1%를 차지하고 있었다. 이는 營養價計算表⁶⁾ 및 韓國人營養勸奨量⁷⁾의 74%와 73.8%에 거의 일치하는 값이었다. 特히 營養價計算表의 鷄卵 무게 55g에서 수분함량은 36.3g, 50g에서 33g, 40g에서 26.4g의 함량을 가진 값에 비하여 52.58g에서 38.96g은 역시 일치하는 값을 보였다.

한편 부화 2日齡과 3日齡에서는 아직 胎兒의 발생이 없으며, 正味內容物의 무게에도, 수분 함량에도 변동이 없었다. 6日齡부터는 눈에 띄일만 하게 胎兒가(0.206g) 발생하였으며 胎兒가 成長되어감에 따라서 鷄卵內 水分도 점차로 감소되어 감을 보여 주었다. 胎兒의 무게는 6日齡에서 0.206g, 8日齡, 10日齡 및 13, 15, 17, 19, 21日齡에서, 각각 0.927, 2.845, 5.342, 10.568, 16.

Table 1 Changes of Egg Content, Water, and Residual Water of Egg Contents during Incubation Periods

Age (days)	Net Egg Wt. (g)	Total Egg Water (g)	Percent of Water Content	Net Content Wt.* (g)	Residual Water (g)	Decreased Rate of Content Wt. (%)	Percent of Residual Water
0	52.580	38.96	74.10	52.580	38.96	0	100
2	55.101	40.23	73.01	55.101	40.23	0	100
3	52.346	38.649	73.83	52.346	38.649	0	100
6	50.511	37.037	73.33	50.305	36.842	0.408	99.47
8	49.822	36.937	74.14	48.895	36.099	1.861	97.73
10	52.967	36.446	68.81	50.122	33.743	5.371	92.584
13	49.180	36.340	73.89	43.838	31.141	10.862	86.436
15	48.035	36.326	75.62	37.467	26.474	22.001	72.880
17	46.565	35.194	75.58	29.623	20.793	36.384	59.081
19	44.527	34.659	77.84	20.841	15.681	53.195	45.244
21	45.020	33.854	75.20	14.042	10.286	68.809	30.383

* Net content weight means the weight that is subtracted embryo weight from net egg weight.

Table 2 Changes of Body Weight and Water Content in Developing Chick Embryos during Various Embryonic Stages

Age (days)	Embryo Wt. (g)	Embryo Wt.		Embryo Water Content		Distribution Rate of Egg Water (%)
		Net Egg Wt. (%)	(g)	(%)	(%)	
6	0.206	0.41	0.195	94.66	0.527	
8	0.927	1.87	0.833	94.74	2.256	
10	2.845	5.40	2.703	94.77	7.417	
13	5.342	10.87	4.929	92.25	13.564	
15	10.568	22.14	9.852	93.12	27.121	
17	16.942	36.45	14.401	84.90	40.919	
19	23.686	53.31	18.978	80.18	54.756	
21	30.978	68.87	23.568	76.26	69.617	

942, 23.686, 30.978g으로 증가하는 반면에 (表 2참조) 계란 내용물의 무게는 50.305, 48.895, 50.122, 43.838, 37.467, 29.623, 20.841, 14.042g으로 각각 감소되었다.

表 1에서 보는 바와 같이 孵化가 진행됨에 따라서 鷄卵 내용물의 감소율과 鷄卵內 水分의 잔유율은 반비례로 나타났다. 鷄卵內容物의 무게가 감소하는 율은 6日齡에서 21日齡까지 0.408%에서 68.809%까지 증가하는 반면에 수분 잔유율은 99.47%에서 30.383%로 감소하였는데 이는 鷄卵의 총내용물의 무게는 거의 一定하나 孵化가 진행됨에 따라서 胎兒가 成長하므로 胎兒의 무게는 증가하고 내용물은 영양으로 胎兒에게로 이행되어 가기 때문이며, 鷄卵內 수분 잔유율의 감소도 孵化進行에 따라서 鷄卵에서 성장하는 胎兒에게로 수분이 이행된 때문이다. 이런 사실은 表 2에서 보는 바와 같이 鷄胎兒의 무게가 2日齡에서 0.206g으로써 0.41% 성장

(總鷄卵正味內容物 무게에 대한 鷄胎兒의 무게의 百分率을 鷄胎兒의 성장율로 정하였다.)에 대하여 0.195g의 수분이 분할되었으며 胎兒個體에 대하여 百分率로 표시하면 94.66%였고 總鷄卵內 수분량(37.037g)에 대한 百分率은 0.527%에 해당하였다. 21日齡의 鷄胎兒에서는 체중 30.978g에 68.87%의 성장율을 가진 상태에서 수분은 23.568g으로 76.26%의 個體含有量을 가지며 鷄卵內 총수분량(33.854g)에서 69.617%의 수분 분할을 받고 나머지 30.383%의 수분은 잔여량으로 남는다. 실제로 이 실험에서 胎兒孵化完成後에도 羊水와 鷄卵內容物과 함께 상당량의 수분이 잔유하고 있음을 확인하였다. 또 한 가지 흥미로운 현상은 鷄胎兒內의 수분 분포가 6日齡에서 15日齡까지는 평균 93.908%로써 個體發達(성장)에 비하여 수분 분할이 더 많았음을 보이며, 이 현상은 孵化末期(17日齡後부터)에 가서 정상(닭고기의 수분함량은 73.5~76.2g)^{6,8)}으로 분할되고 있음을 보여

준다.

이상의 결과를 고찰하여 볼 때에 鷄卵 내용물의 수분 함량은 평균 74.122%로써 거의 대다수가 수분으로 구성되어 있고 이 수분 분량은 鷄胎兒가 發生하여 孵化가 완성될 때까지 수요되고도 남는 충분한 양이다. 이 既存水分保有量에서 孵化日齡에 따라서 鷄胎兒의 성장과 함께 鷄胎兒內로의 수분 분할량이 점차로 증가되어 간다. 한 個의 鷄卵內에 함유되어 있는 수분량은 孵化途中 卵殼을 통하여 증발하는 약간량의 수분을 제외하고는 모두 胎兒의 성장발달에 수요되며 그러고도 상당량의 수분이 잔유하는데 모두 폐기된다. 表 1에서 鷄卵 내용물의 감소율과 鷄卵內 水分殘有率이 13日齡에서부터 급격한 변화가 있고 表 2에서도 鷄胎兒의 성장율과 總鷄卵內水分에 對한 鷄胎兒內 수분 함유량의 비율이 역시 13日齡에서부터 뚜렷하고 급격한 변동이 나타났다. 흔히 鷄卵은 孵化途中 상당량의 수분이 증발소실된다고 하나 鷄胎兒의 孵化에는 지장이 없는 양인 것으로 생각된다. 21日齡의 鷄卵正味內容物 무게가 45.02g에 33.854g(75.198%)의 수분 함유량을 가진 鷄卵에서 鷄胎兒의 무게가 30.978g에 수분 함유량이 23.568g이므로 $45.02g - 30.978g = 14.042g$ 의 내용물이 잔유하고 있으며 여기에 함유되어 있는 수분량은 $33.854g - 23.568g = 10.286g$ 이 잔유하고 있다. 이 10.286g의 잔유 수분량은 21日間의 孵化途中에 任意의 수분량이 증발되었으며 이제 몇 時間 이내에 초생추로써 孵化될 최종단계에 있는 鷄卵內의 잉여 수분량인 것이다. 鷄卵內保有 수분량에서 성장 중에 鷄胎兒로 이행되는 수분량은 鷄胎兒 성장 1g에 대하여 평균 0.889g이 이행되었다.

結 論

孵化중에 있는 鷄胎兒가 성장되어감에 따라서 鷄卵內에 함유되어 있는 수분이 어떻게 소실되며 어떻게 鷄胎兒內로 분할되어 가는 가를 밝힐 목적으로 2~3日 간격으로 21日齡까지 孵化鷄卵을 구입하여 乾燥法으로 수분 함유량을 정량하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 2日齡과 3日齡 孵化卵에서는 아직 뚜렷한 鷄胎兒가 發生하지 아니 하였으며 그 내용물의 수분 함유량은 정상치(0日齡)와 같은 40.23g(73.011%)과 38.649g(73.83%), (정상치는 38.96g, 74.1%)이었다.

2. 6日齡 孵化卵에서 겨우 0.206g의 胎兒發生이 있었으며 이때의 수분 분할은 0.195g으로 총수분량으로부터의 분할은 0.527%였다.

3. 6日齡 이후에는 時間이 지날수록 胎兒의 무게와 수분 분할이 증가하였으나 13日齡 孵化卵부터는 급속한

胎兒成長과 더불어 수분 분할이 증가하였다.

4. 21日齡 孵化卵에서는 總鷄卵正味內容物 45.02g의 68.87%에 해당하는 30.978g으로 鷄胎兒가 發達하였으며 여기에 맞추어 수분 분할도 鷄卵內의 총수분량 33.854g에서 69.617%에 해당하는 23.568g으로 증가하였다.

5. 한 個의 鷄卵內에 保有하고 있는 내용물 중 영양소와 수분량은 鷄胎兒의 孵化가 완성될 때까지 需要하고도 남는 충분한 양이었다.

6. 胎兒發生初期에는 胎兒 무게의 93.908%가 水分으로 많은 水分分割을 보이나 孵化末期인 17日齡에서부터 정상분포로 수분 분할이 이루어졌다.

參 考 文 獻

1. Dumm, M.E. and Levy, M.: Chemistry of the chick embryo. VII. The accumulation of solids, nitrogen, lipids and peptidase by the gizzard and liver of the chick embryo. J. Cell. Comp. Physiol. (1949) 33 : 373.
2. Herrmann, H., Schneider, M.J.B., Neukom, B.J. and Moore, J.A.: Quantitative data on the growth process of the somites of the chick embryo: linear measurements, volume, protein nitrogen, nucleic acids. J. Exp. Zool. (1951) 118 : 243.
3. Moore, D.H., Shen, S.C. and Alexander, C. S.: The plasma of developing chick and pig embryos. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. (1945) 58 : 307.
4. Philips, F.: The oxygen consumption of the early chick embryo at various stages of development. J. Exp. Zool. (1941) 86 : 257.
5. Spratt, N.T. Jr.: Nutritional requirements of the early chick embryo. I. The utilization of carbohydrate substrates. J. Exp. Zool. (1949) 110 : 273.
6. 國際聯合 食糧農業機構 韓國協會 食品營養專門委員會: 韓國人 營養勸奨量. 第2版, 國際聯合 食糧農業機構 韓國協會, 서울(1962) p. 59.
7. 永原太郎, 岩尾裕之, 久保彰治: 食品分析法. 柴田書店, 東京 (1964) p. 78.
8. 서울保健專門學校 附設 서울食品科學研究所: 營養價計算表. 開文社, 서울 (1974) p. 78.

Studies on Water Metabolism in Developing Chick Embryos

I. Water Division of Developing Chick Embryos in Various Incubating Stages

Young-Hong Kim, D. V. M., M. S.

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Gyeongbuk National University

Abstract

The studies were undertaken with the objective to observe water distribution and its content in egg during the incubation periods by dry method.

The results obtained were summarized as follows:

1. Chick embryo was not recognizable on second and third day of incubation and its water content was similar to normal.
2. For the first time chick embryonic development was recognizable in the sixth day of incubation. And the weight and content of embryo were 0.206g and 0.195g in the sixth day of incubation and 30.978g and 23.568g in the 21st day of incubation, respectively.
3. As developing embryo the weight of embryo and its water content gradually increased from sixth day of incubation but rapidly increased from thirteenth day of incubation.
4. Nutrients and water content in the egg content were sufficiently utilized by the embryo for supporting its continued development.