

서캐(Nit)의 미세구조에 관한 연구

Study on Ultrastructure of Head Lice Nit

박 미 순*, 장 병 수**

*한서대학교 대학원 보건의로학과,
**한서대학교 보건학부 피부미용학과

Mi-Soon Park*, Byung-Soo Chang**

*Department of Health Care, Graduate School,
**Department of Cosmetology, Hanseo University

요약

한국인 어린이 두피 모발에서 발견되는 서캐의 미세구조적 특징을 주사전자현미경으로 관찰하였다. 서캐는 길이가 약 800 μ m로 무정형의 키틴질로 둘러싸여 있다. 서캐 케이스는 약 1mm의 모발을 키틴질로 완벽하게 둘러싸서 부착되어 있다. 서캐는 원추형으로 표면이 아주 매끄러우며 정단부에는 10개의 습관으로 구성되어 있다. 습관은 중앙에 3개의 습관을 중심으로 7개의 습관들이 둘러싸고 있다. 습관 전체의 크기는 직경이 약 160 μ m로 원형의 형태를 하고 있다. 각각의 습관은 직경이 60 μ m인 타원형의 돔 모양으로 중앙에 약 15 μ m의 호흡통로가 열려 있다. 알이 부화된 후 분리된 뚜껑 단면에는 서캐의 인쪽에서 바깥쪽방향으로 약 1 μ m 두께의 긴 홈이 일정하게 형성되어 있었다. 이와 같은 긴 홈은 알이 부화시 몸의 팽창으로 인한 키틴질 뚜껑의 분리를 용이하게 해주는 역할을 하는 것으로 확인하였다.

I. 서론

머릿니는 전 세계적으로 초등학교의 1.6%-13% 까지 감염되며, 감염된 아동과 비 감염 아동 사이에 머리와 머리를 접촉하거나 모자를 번갈아 쓰게 되었을 때 전파된다.

완전히 성숙한 이는 교미를 하는데 암컷은 한번의 교미로 약 56개의 알을 산란할 수 있다. 수정된 암컷은 하루에 6-10개의 알을 한 달에 걸쳐 죽을 때까지 산란한다(Ko & Elston, 2004) [1]. 알들은 키틴(chitin) 단백질로 된 알 케이스인 서캐(nit)에 의해서 모발에 부착된다. 키틴은 경화된 케라틴 단백질(hard keratin protein)로 타이로신(tyrosine)과 페닐알라닌(phenylalanine) 아미노산이 주성분으로서 서캐의 겹질을 단단하게 만드는 역할을 한다.

알들은 두피와 가까운 모발에 부착되어 적절한 온도와 습도를 유지하여 알을 부화시키는데 도움을 준다(Hunter & Barker, 2003) [2]. 원래 알은 우유빛이지만 부화된 알은 흰색을 띤다. 서캐 알은 1mm 길이로 난형이고 습관(operculum)이 항상 두피와 반대방향으로 존재한다(Marshall, 2009) [3]. 성충이 산란한 후 알은 6-10일이 지나면 부화하여 약충(nymph)이 되며, 약충은 3번의 탈피를 거쳐 성충이 된다(Burkhart & Burkhart, 2007) [4].

최근 까지 머릿니와 가축의 이에 관한 연구는 많이 보고되고 있으나, 알 케이스인 서캐에 관한 연구와 알이 부화할 때 뚜껑의 분리 단면의 미세구조적인 변화에 관한 연구는 미흡한 상태이다.

본 연구는 국내에서 처음으로 머릿니 알 케이스인 서

캐의 미세구조와 알의 부화시 분리된 키틴질의 형태적인 변화를 주사전자현미경으로 관찰하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 실험 재료

연구재료는 머릿니에 감염된 초등학교 3학년 남학생으로부터 두피 서캐가 부착된 모발을 채취하여 실험재료로 사용하였다.

2. 주사전자현미경 관찰

서캐를 2.5% paraformaldehyde-glutaraldehyde(4 $^{\circ}$ C, phosphate buffer, pH 7.4)로 1시간 동안 전고정하고 이어서 인산완충용액(4 $^{\circ}$ C, 0.4 M phosphate buffer, pH 7.4)으로 15분씩 2회 세척한 다음, 1% OsO₄(4 $^{\circ}$ C, phosphate buffer)로 1시간 후고정 하였다

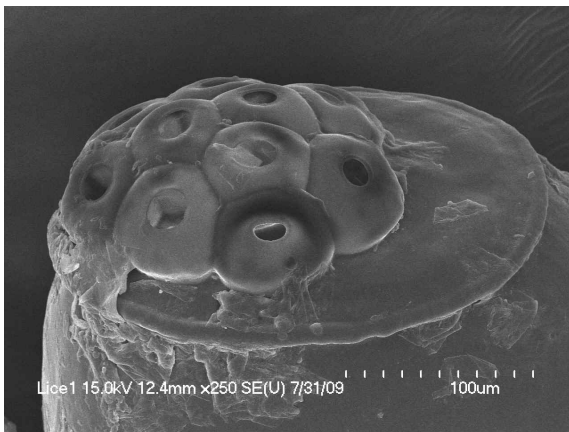
고정이 끝난 재료는 동일 인산완충용액(4 $^{\circ}$ C, 0.4 M phosphate buffer, pH 7.4)으로 15분 씩 2회 수세한 다음, ethanol 농도 상승순으로 탈수하여 isoamyl acetate 로 치환하였다.

처리된 재료는 임계점건조기(critical point dryer, Hitachi SCP-II)에서 건조시킨 후, 이온침착기(IB-5 ion coater, Eiko)를 사용하여 20nm 두께로 백금 도금(platinum coating)한 다음 주사전자현미경(S-4700, Hitachi, Japan)으로 15 kV에서 관찰하였다.

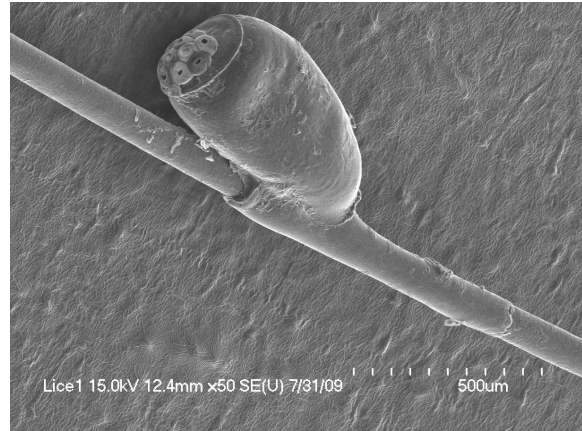
Ⅲ. 결과 및 고찰

서캐는 모발 부착부와 알이 들어있는 몸통부위로 구분된다. 모발에 부착된 서캐는 전체 길이가 1.4mm로서 이 중 알이 들어있는 케이스는 약 800 μ m로 측정되었다. 서캐는 경화된 키틴 단백질로 아주 매끄럽고 부드러운 표면을 형성하고 있으며 모발에 견고하게 부착되어 있는 부위도 매끄러운 표면을 유지하고 있었다. 서캐가 모발에 직접 부착된 부위에서 케이스 쪽으로 부착부위가 종지된 부분에도 어떤 균열이나 틈이 없이 견고한 구조를 하고 있었다. 서캐의 키틴질은 모발을 약 3 μ m의 두께로 균일하게 둘러싸고 있었다.

서캐 케이스 정단부에는 10개의 숨관들이 분포하고 있는데 3개의 숨관이 삼각형모양의 중심부를 이루고 이들 주변을 7개의 숨관들이 둘러싸서 전체모양이 원형의 형태를 하고 있었다. 숨관 전체 크기는 약 160 μ m로 측정되었으며 각각의 숨관은 직경이 60 μ m로 일정한 크기를 유지하고 있었다. 타원형의 돔모양을 이루고 있는 숨관은 중앙에 약 15 μ m 크기의 구멍이 개구되어 있어서 알과 외부환경과의 공기 통로로서 역할을 하고 있었다. 알이 부화되어 서캐 케이스에서 빠져 나올 때 숨관 뚜껑이 분리되게 되는데 이때 분리된 키틴질 단면에는 일정한 방향으로 길게 홈을 홈이 형성되어 분리되는 것을 확인하였다. 생성된 홈은 서캐 케이스의 안쪽에서 바깥쪽 방향으로 종주하고 있었다. 또한 분리된 뚜껑은 서캐 케이스로부터 완전히 떨어져 나갔다.



▶▶ 그림 2. 서캐의 숨관, 가운데 3개의 숨관을 중심으로 바깥에 7개의 숨관이 둘러싸서 타원형을 형성.



▶▶ 그림 3. 모발에 부착된 서캐.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Ko CJ, Elston DM: Pediculosis. *J Am Acad Dermatol*, 50(1): 1-12, 2004.
- [2] Hunter JA, Barker SC: Susceptibility of head lice (*Pediculus humanus capitis*) to pediculicides in Australia. *Parasitol Res* 90: 476-478, 2003.
- [3] Marshall CJ: Determination, mechanism and monitoring of knockdown resistance in permethrin-resistant human head lice, *Pediculus humanus capitis*. *J Asia-pacific Ent*, 12: 1~7, 2009.
- [4] Burkhart CN, Burkhart CG: Fomite transmission in head lice. *J Am Acad Dermatol*, 56(6):1044-1047, 2007.