

개에서 Broadbent-Woolf 방법에 의한
젓샘관 절단 후 젓샘관 재생에 관한 연구

연세대학교 대학원
의 학 과
최 봉 균

개에서 Broadbent-Woolf 방법에 의한
젓샘관 절단 후 젓샘관 재생에 관한 연구

연세대학교 대학원
의 학 과
최 봉 균

개에서 Broadbent-Woolf 방법에 의한
젓샘관 절단 후 젓샘관 재생에 관한 연구

지도교수 탁 관 철

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2009년 6월

연세대학교 대학원

의 학 과

최 봉 균

최봉균의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

연세대학교 대학원

2009년 6월

감사의 글

먼저 논문이 완성되기까지 깊은 애정과 따뜻한 지도로 이끌어 주신 탁관철 교수님께 진심으로 고개 숙여 감사 드리며, 연구를 위하여 각별한 조언을 아끼지 않으신 정우희, 노태석 교수님께 깊이 감사 드립니다. 함께 옆에서 격려해준 홍종원, 윤인식, 박상은, 한승범 선생님께도 감사의 말씀을 전합니다. 끝으로, 지금까지 사랑과 격려를 아끼지 않으신 부모님과 사랑하는 아내에게 감사드리며 이 모든 분께 논문을 바칩니다.

저자 씀

차례

| | |
|--------------------------|---------|
| 국문요약 | -----1 |
| I. 서론 | -----4 |
| II. 재료 및 방법 | -----6 |
| 1. 재료 | -----6 |
| 2. Broadbent-Woolf 방법 | -----7 |
| 3. 유액 배출 여부 확인 | -----11 |
| 4. 유선 조영술 검사 | -----11 |
| 5. 조직학적 검사 | -----11 |
| III. 결과 | -----12 |
| 1. 이학적 검사를 통한 유액배출 여부 확인 | -----12 |
| 2. 유선 조영촬영술 | -----14 |
| 3. 젓샘관 조직검사 소견 | -----16 |
| IV. 고찰 | -----23 |
| V. 결론 | -----29 |
| 참고 문헌 | -----31 |
| 영문 요약 | -----33 |

그림 차례

- 그림 1. 젖꼭지에 횡절개를 가하기 위한 도안 -----7
- 그림 2. 젖꼭지에 횡절개를 가하고 젖샘관을 따라 박
리하는 모습 -----8
- 그림 3. 사각형 모양의 젖꼭지 피판과 젖샘 피판을 작
성하는 모습 -----8
- 그림 4. 작성한 젖샘 피판과 젖꼭지 피판을 피부쪽으
로 당겨 올리는 모습 -----9
- 그림 5. 당겨 올린 두 개의 젖꼭지 피판과 젖샘 피판
을 봉합하는 모습 -----10
- 그림 6. 수술 약 11주 후 젖꼭지에서 유액이 배출되는
모습 -----12, 13
- 그림 7. 실험군 중 분만 후 유액이 배출되는 젖꼭지와
배출되지 않은 젖꼭지에서의 유선 조영술 --
-----15

| | |
|--|----|
| 그림 8. 대조군과 실험군에서의 젓샘관 조직검사소견 (H-E 염색, ×40) ----- | 17 |
| 그림 9. 대조군과 실험군에서 젓샘관 단면(젓꼭지 부 위)의 조직검사 소견(H-E 염색, ×200) -- | 19 |
| 그림 10. 젓샘관이 개통되어 있는 실험군의 시상단면 조직검사 소견(H-E 염색, ×40, ×200) --- ----- | 21 |

국문 요약

개에서 Broadbent-Woolf 방법에 의한 젖샘관 절단 후 젖샘관 재생에 관한 연구

함몰유두 교정 수술에 있어서 성공여부를 결정짓는 주요 관점은 교정된 젖꼭지가 다시 함몰되지 않으며, 수유가 가능하여야 하고, 젖꼭지의 감각기능이 유지되어야 한다. 여러 가지 함몰유두의 수술방법들 중 중등도 내지는 중증의 함몰유두 교정을 위해 사용하는 방법인 Broadbent-Woolf 방법은 젖샘관을 자르고 젖샘 조직과 젖꼭지 조직에 두 개의 사각형 피관을 만들어 이를 바깥쪽으로 끌어 당겨 봉합 함으로서 함몰된 젖꼭지를 교정하는 방법이다. 그러나 이 수술 방법의 가장 큰 단점으로는 젖샘관이 절단되어 추후 수유가 어려울 수도 있다고 하는 점을 들 수 있다. 본 연구에서는 암컷 개를 대상으로 Broadbent-Woolf 방법으로 젖꼭지의 젖샘관을 절단하여 다시 봉합한 후 개를 임신시키고 만삭에 분만시킨 다음 수술 받은 젖꼭지를 통하여 유액이 배출되는지 여부를 조사함으로써 젖샘관의 재생여부를 관찰하고자 하였다.

임신이 가능한 암컷 개 한 마리를 사용하여 오른쪽 젖꼭지 5

개는 실험군으로, 나머지 왼쪽 젖꼭지 5개는 대조군으로 정하였다. 실험군의 젖꼭지와 젖꼭판을 횡단하는 수평절개를 가하여 각각 상하로 반분된 젖꼭지를 봉합사를 삽입하여 견인하면서 젖샘관을 박리, 젖샘 조직에까지 도달하였다. 젖꼭지 바로 밑에서 젖꼭지 앞면에 평행하게 상방과 하방으로 절개를 가해서 각기 상-하방에 기저를 둔 두 개의 젖꼭지 피관을 만들었다. 이후 제일 처음 절개한 수평 젖꼭지 절개선의 제일 깊은 곳에서 젖꼭지 앞면에 평행하게 또 다시 상방과 하방으로 절개를 가하여 상방과 하방에 기저를 둔 두 개의 젖샘 피관을 추가로 만들었다. 두 개의 젖꼭지 피관과 젖샘 피관을 바깥쪽으로 당겨내어 깊은 곳부터 차례로 봉합한 후 젖꼭지 피부를 봉합하였다. 수술 2주 후 개를 임신시키고 60일의 임신기간 후 새끼가 태어나면, 분만 3일 후 수술 받은 젖꼭지를 통해 유액이 배출되는지 여부를 확인하였다. 또한 유선 조영술을 통하여 젖샘관의 재개통 여부를 확인하였고 재개통된 젖꼭지의 젖샘관 조직을 채취하여 H-E 염색 후 젖샘관의 개통여부를 조직학적으로 확인하였다. 대조군의 5개 젖꼭지는 자연상태로 보존하여 유액배출여부를 확인하였고 유선 조영술 촬영 시 대조군 지표로 이용하였다.

총 5개의 실험군 젖꼭지 중 3개의 젖꼭지에서 유액이 배출됨

을 관찰할 수 있었다.

유선 조영술 결과 수술부위에서 정상적인 직경보다는 협소하였지만 젓샘관이 재생되어 조영제가 통과함을 확인할 수 있었다.

H-E 염색 후 관찰한 조직검사 결과 시상단면에서 수술부위에 젓샘관이 재생되어 연결 되어 있는 소견을 볼 수 있었으며 수술 원위부에서 정상적인 젓샘관의 조직학적 소견을 관찰할 수 있었다.

이러한 결과들을 근거로 하여 중증의 함몰유두 교정 방법 중 젓샘관을 절단하고 이를 피관으로 만들어 바깥쪽으로 당겨 봉합하는 Broadbent-Woolf 방법은 수술 후에 젓샘관이 재생됨으로 해서 수유가 가능할 수 있는 기능적인 수술방법이고 중증의 유두함몰을 미용적으로 만족할 만한 결과를 기대할 수 있으면서도 재발 없이 확실하게 교정할 수 있는 매우 유용하고 이상적인 수술방법이라는 것을 확인할 수 있었다.

핵심 되는 말: 함몰유두교정, Broadbent-Woolf 방법, 젓샘관 재생

개에서 Broadbent-Woolf 방법에 의한 젖샘관 절단 후 젖샘관 재생에 관한 연구

<지도교수 탁 관 철>

연세대학교 대학원 의학과

최 봉 균

I. 서 론

여성에게 있어서 함몰유두는 미용적인 문제를 야기 시킬 뿐만 아니라 기능적으로도 수유가 불가능하고, 성생활에 어려움이 많으며 또한 함몰 부위 감염 등의 위생적인 문제를 야기시키며, 이는 임신기간 동안 더욱 심해지는 경향이 있는 것으로 알려져 있다.¹ 이러한 함몰 유두의 치료법으로 1888년에 Keherer²가 처음으로 수술법을 발표한 이래 수많은 수술방법이 발표되어 왔다. 함몰유두의 수술방법이 이렇게 많이 소개되었다는 사실은 적은 흉터를 남기며, 유두함몰이 재발되지 않고, 수유가 가능할 수 있고, 감각이 유지될 수 있는 완벽한 수술방법이 정립되어 있지 못하다는 것을 의미할 수 있다. 이러한 함몰유두의 수술방법은 주로 함몰유두의 기본 병리인 저형성된 젖샘관의 일부를 절제하고, 바깥쪽으로 견인하거나 피관을 이용하여 젖꼭지 하부의

저형성된 연부조직을 증강하는 방법이 주를 이룬다.³ 이러한 수술 방법 중 Broadbent-Woolf⁴ 방법은 함몰 정도가 심한 중등도 및 중증의 함몰유두이거나 또는 다른 방법으로 1차적으로 교정하였으나 다시 재발된 경우에 2차적으로 사용할 수 있는 수술 방법으로 알려져 있다. 이 수술은 젖꼭지 피관과 젖샘 피관 등 2개의 복합 피관을 이용하여 이를 바깥쪽으로 당겨 봉합하는 수술법이다. 그러나 이 수술 방법에 있어 가장 큰 우려는 수술 중 피관을 거상하는 과정에서 젖샘관이 절단되고 따라서 수술 후에 수유가 어려울 수도 있다는 점이다. 하지만 연구자는 중증의 함몰유두를 가진 환자를 대상으로 Broadbent-Woolf 방법으로 함몰유두를 교정하였던 경우에도 수술 후 수유가 가능하였던 증례들을 관찰 할 수 있었다. 이에 본 연구자는 암컷 개를 이용하여 젖꼭지에 횡절개를 가하고 젖꼭지 하방에 젖샘관을 절단한 뒤 젖꼭지 피관과 젖샘 피관을 만들어 바깥쪽으로 당겨 봉합하는 Broadbent-Woolf 방법을 시행한 뒤 개를 임신시키고 출산 후 수술 받은 젖꼭지를 통하여 유액이 배출되는지 여부를 관찰하고, 젖샘관 조영술과 조직학적인 검사를 통하여 Broadbent-Woolf 수술 시행 후 젖샘관이 재생될 수 있는지의 여부를 구명하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

모든 동물 실험은 Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (National Institutes of Health [NIH] publication No. 86-23)에 따라 사육, 관리되었으며 실험동물을 이용하는 실험적 연구내용에 대해서는 연세대학교 실험동물 위원회의 승인을 받았다. 동물실험 모델로는 중앙실험동물(주)에서 공급받고 AAALAC 인증된 연세대학교 산하 실험 동물부 사육실로부터 분양 받은 임신이 가능한 암컷 개 1마리를 사용하였다. 암컷 개 1마리에 있는 총 10개의 젖꼭지 중 오른쪽에 있는 5개(위쪽으로부터 1번-5번)는 실험군으로, 왼쪽에 있는 5개의 젖꼭지는 대조군으로 정하였다. 마취유도를 위해 Thiopental sodium(7mg/kg)을 정맥 주사하고 실리콘 튜브를 기도에 삽관하였다. Halothane(1.5-2.0%)과 산소(2ℓ/min)를 삽관된 튜브를 통하여 주입함으로써 마취를 유지한다. 수술 동안 수액은 Lactated Ringer's Solution을 5ml/kg/hr로 유지하며 항생제는 Cefazolin(30mg/kg)을 두 차례, 즉 마취가 유도된 직후와 첫 항생제 투여 후 6시간 후에 정맥 주사한다.

2. Broadbent-Woolf 방법에 의한 젖샘관 절단

젖꼭지 상하에 4-0 black silk 봉합사를 이용하여 견인 봉합 하였다
(그림 1).

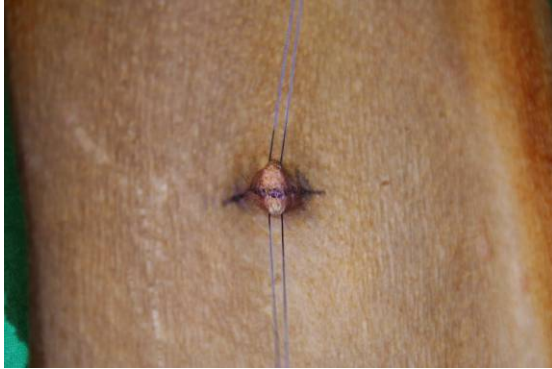


그림 1. 젖꼭지에 횡절개를 가하기 위한 도안. 젖꼭지의 상하 변연에 견인을 위한 봉합사를 삽입하고 젖꼭지와 젖꼭판 정중앙을 횡으로 지나가는 절개 선을 Gentian-Violet을 이용하여 표시함.

4배율 확대경하에 젖꼭지와 젖꼭판을 횡단하는 수평절개를 가하고 반분된 상하의 젖꼭지를 black silk 봉합사를 당겨 견인하면서 젖샘관을 깊은 층으로 박리, 젖샘조직에 도달한다(그림 2).

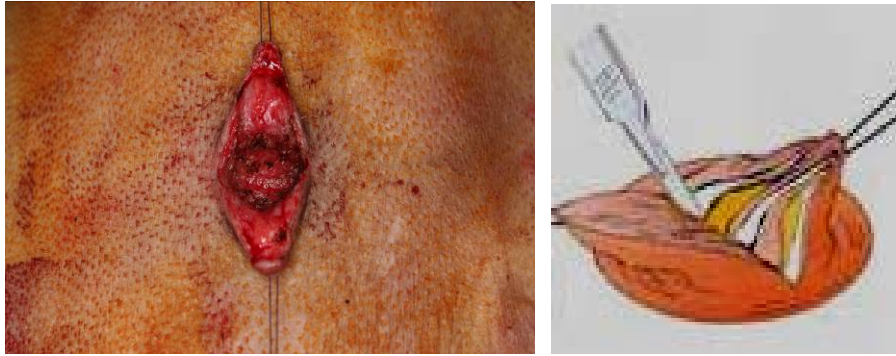


그림 2. 귓꼭지에 횡절개를 가하고 귓샘관을 따라 박리하는 모습. 귓샘관을 따라 깊은 층으로 박리하여 귓샘 조직에 도달함.

귓꼭지 바로 밑에서 귓꼭지 앞면에 평행하게 상방과 하방으로 절개를 가해 상하방에 기저를 둔 두개의 귓꼭지 피판을 만든다(그림 3).



그림 3. 사각형 모양의 귓꼭지 피판과 귓샘 피판을 작성하는 모습. 귓꼭지 앞면에 평행하게 상방과 하방으로 절개를 가해 상하방에 기저를 둔 두 개의 피판을 만들.

제일 처음 절개한 수평 젓꼭지 절개선의 제일 깊은 곳에서 젓꼭지 앞면에 평행하게 또 다시 상방과 하방으로 절개해 이번에는 상방과 하방에 기저를 둔 두 개의 젓샘 피판을 만든다(그림 4).



그림 4. 작성한 젓샘 피판과 젓꼭지 피판을 피부쪽으로 당겨올리는 모습. 횡절개선의 가장 깊은 곳에서 상방과 하방에 기저를 두고 작성한 두 개의 젓샘 피판과 젓꼭지 피판을 V-Y 모양으로 당겨 올림.

두 개의 젓꼭지 피판과 젓샘 피판을 전방으로 당겨 내어 깊은 곳에서부터 6-0 Vicryl suture를 이용하여 차례로 봉합하고 최종적으로 젓꼭지 피부를 6-0 Nylon suture를 이용하여 봉합한다(그림 5).

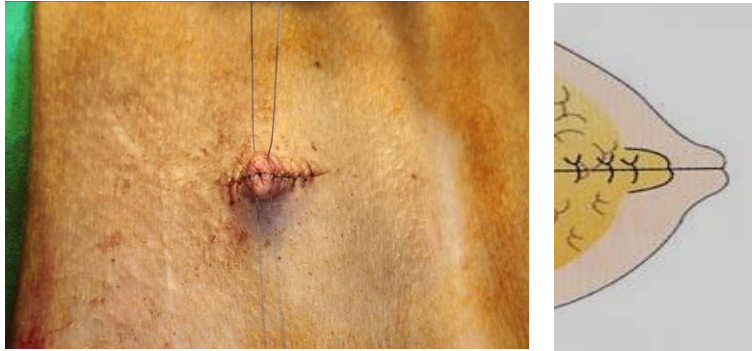


그림 5. 당겨올린 두 개의 젖꼭지 피판과 젖샘 피판을 봉합하는 모습.
두 개의 젖꼭지 피판과 젖샘 피판을 견인하여 깊은 곳에서부터 6-0
Vicryl로 봉합하고 최종적으로 6-0 Nylon으로 피부를 봉합한다.

수술 부위의 보호를 위하여 폐쇄 붕대법을 이용한 드레싱을 실시한다. 감염을 방지하기 위하여 Metronidazole(15mg/Kg)과 Enrofloxacin(2.5mg/Kg)를 하루에 두 번씩 수술 후 7일간 경구 투여한다.

3. 유액 배출 여부의 확인

수술 약 2주 후 첫 임신가능 기간에 개를 임신시키고 분만 (임신기간 60일) 3일 후에 halothane을 이용하여 전신 마취시키고 젖을 압착함으로써 젖샘관을 통한 유액의 배출여부를 관찰한다.

4. 유선 조영술 검사

조영제(Ultravist[®] 10cc)를 젖샘 조직에 주사하고 조영제가 젖샘조직에 골고루 퍼질 수 있도록 마사지를 한 후 유방을 압착하여 조영제가 젖샘관을 통하여 밖으로 배출 되는지의 여부를 X선 촬영을 통해 관찰한다.

5. 조직학적 검사

유액이 배출된 실험군의 젖샘관 조직과 대조군의 젖샘관 조직을 채취하여 10% formalin에 고정 후에 paraffin 포매된 조직을 5 μ m로 박절하고 Hematoxylin & Eosin 염색하여 광학 현미경을 통해 젖샘관이 재생되었는지의 여부를 조직학적으로 확인한다.

III. 결 과

1. 이학적 검사를 통한 유액 배출 여부

총 5개의 실험군 젖꼭지 중 3개의 젖꼭지(2, 3, 4번 젖꼭지)에서 유액배출이 관찰 되었다(그림 6).

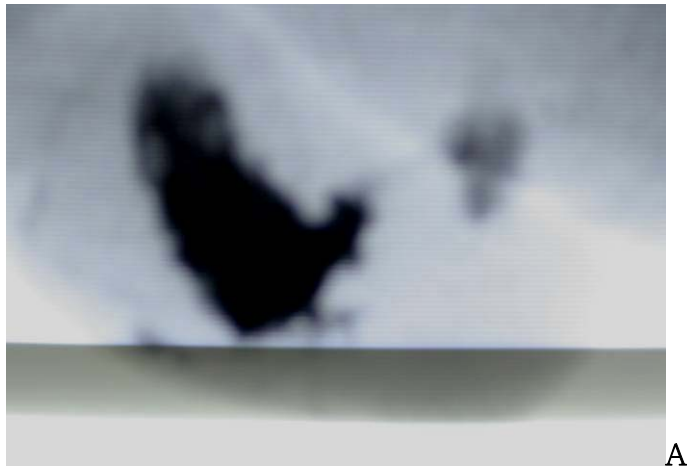




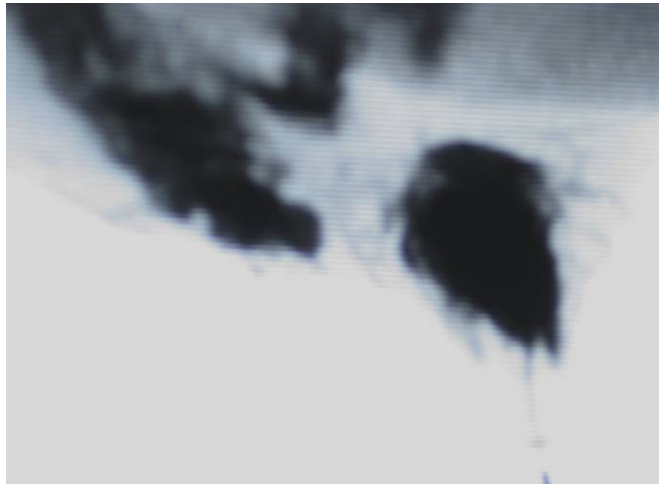
그림 6. 실험군의 젖꼭지에서 유액이 배출되는 모습. 수술 약 2주 후에 임신시키고, 60일간의 임신기간을 거쳐서 분만이 이루어진 어미개의 젖꼭지를 분만 3일 후 관찰한 결과 총 5개의 젖꼭지 중 3개의 젖꼭지에서 유액이 배출 되었다(A. 2번 젖꼭지, B. 3번 젖꼭지, C. 4번 젖꼭지).

2. 유선 조영 촬영술

실험군 중 유액 배출이 되지 않은 한 개의 젓샘 조직과 실험군 중 제일 유액 배출이 많았던 4번 젓샘 조직을 유선 조영술로 촬영하였다 (그림 7).



A

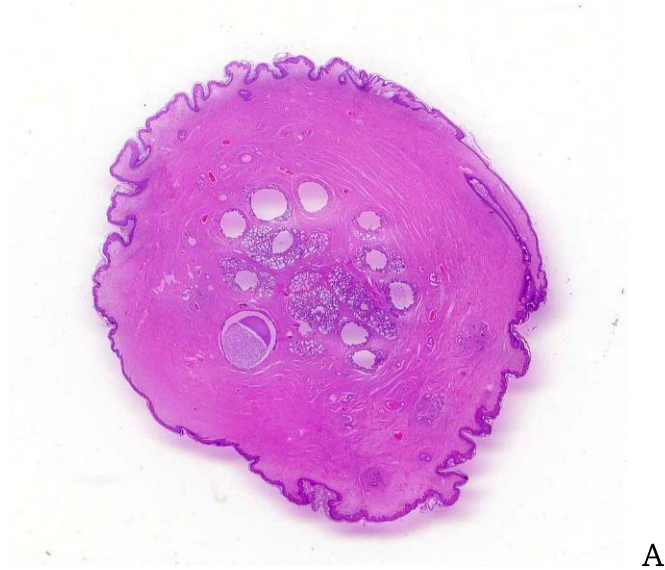


B

그림 7. 실험군 중 분만 후 유액이 배출되는 젖꼭지와 배출되지 않은 젖꼭지에서 유선조영술. A. 실험군 중 유액이 배출되지 않은 유선조직(실험군 중 1번 젖꼭지)의 유선 조영술. B. 실험군중 유액이 배출이 되었던 유선 조직(실험군 중 4번 젖꼭지)의 유선 조영술.

3. 젓샘관 조직 검사 소견

실험군 중 유액이 잘 배출되고 있던 젓샘관 조직을 H-E 염색 후 저배율($\times 40$)에서 살펴보면 정상 젓샘관에서와 같이 잔사(debris)로 차지 않고 젓샘관 주위에 혈관이 고루 분포되어 있는 소견을 볼 수 있다(그림 8).



A



B

그림 8. 대조군과 실험군에서의 젖샘관 조직검사 소견. A. 대조군: 젖샘관의 원위부에 유액이 원활히 소통되는 원형의 다수의 젖샘관이 관찰되며 주변 간질에 풍부한 혈관 분포를 보임(H-E 염색, $\times 40$). B. 실험군: 젖샘관의 수술 원위부에 대조군에 비하여 젖샘관의 숫자는 적으

나 내강이 잔사로 차 있지 않고 유액이 원활히 소통되고 있는 원형의 관조직이 관찰되며 주변 간질에 풍부한 혈관 분포를 보임(H-E 염색, ×40).

또한 젓샘관의 고배율 사진을 보면 내강의 단순 입방 상피 세포와 바깥쪽에 근상피세포의 두 층의 세포를 관찰할 수 있고 아울러서 근육조직이 포함되어 있는 소견도 관찰할 수 있다(그림 9). 이는 정상 젓샘관의 조직학적 소견과 유사한 형태이며 절단된 젓샘관의 재생을 의미한다고 할 수 있다.

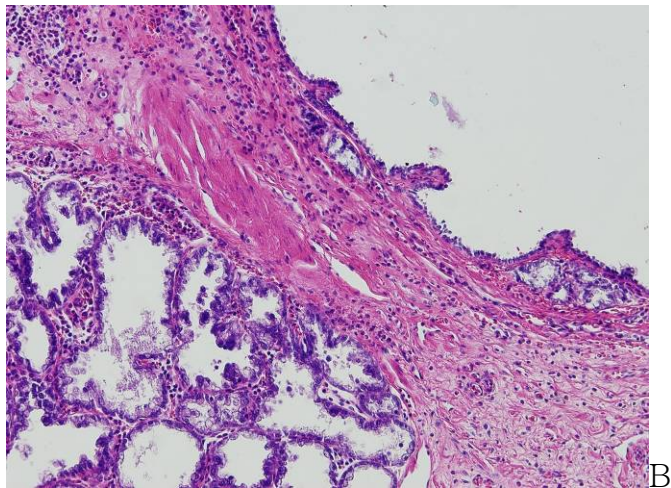
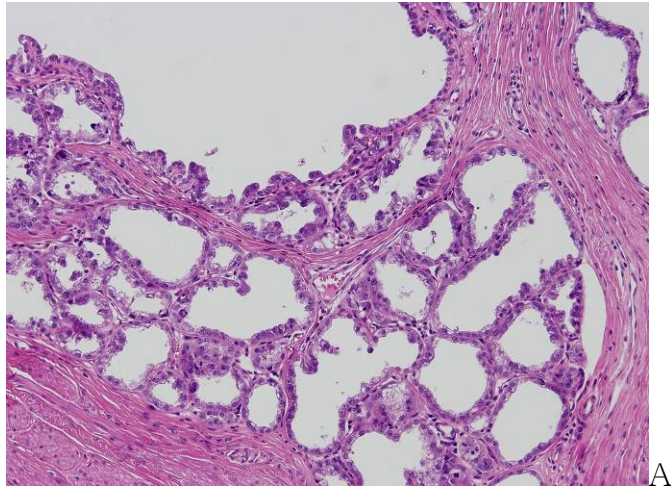


그림 9. 대조군과 실험군에서 젓샘관 단면의 고배율 조직검사 소견.
 A. 대조군 젓샘관의 원위부로 단순 입방 상피 세포와 근상피세포의 두 층의 모양을 관찰할 수 있음(H-E 염색, $\times 200$). B. 실험군 젓샘관의 수술 원위부로 대조군의 결과와 같이 단순 입방 세포와 근상피세포의 두 층의 모양을 관찰할 수 있음(H-E 염색, $\times 200$). 이는 정상 젓샘관

의 조직학적 소견과 유사한 형태이며 절단된 젓샘관이 재생되었음을 의미함.

젓샘관의 시상단면 사진에서 실험군의 젓샘관이 개통되어 있음을 확인할 수 있었고 젓샘관의 고배율 사진에서도 정상 젓샘관과 같은 조직학적 형태를 가지고 있음을 확인할 수 있었다(그림 10).

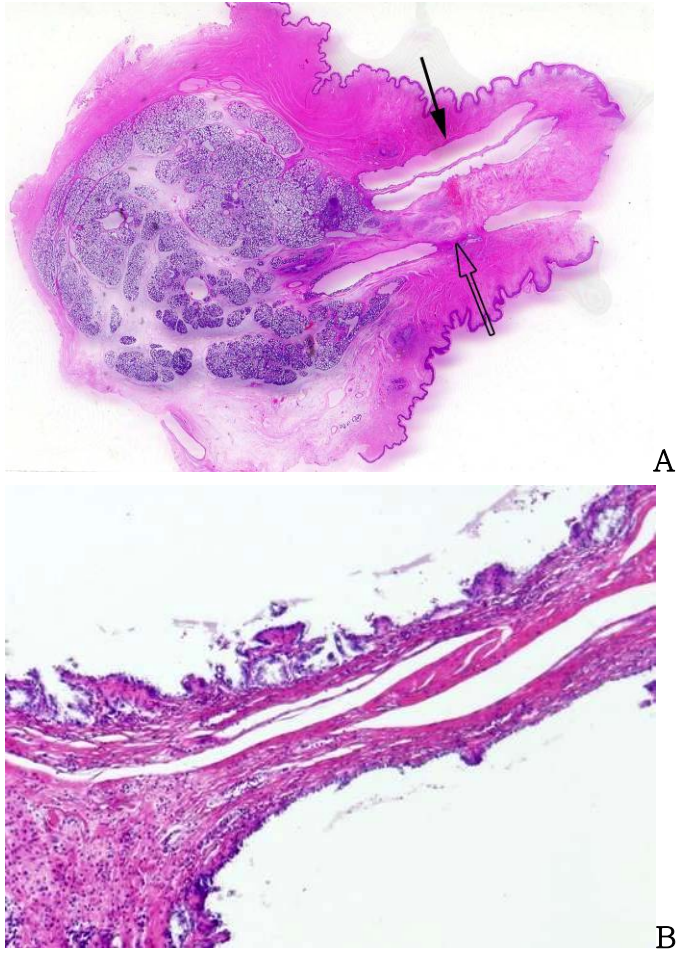


그림 10. 젓샘관이 개통되어 있는 실험군의 시상 단면 현미경 사진. 젓샘관의 시상단면에서 젓샘관이 개통이 되어 있음을 알 수 있고 정상적인 젓샘관의 조직학적 형태를 가지고 있는 것을 확인할 수 있었음. A. 일부에서 재개통된 젓샘관을 관찰(black arrow)할 수 있으며 일부에서 수술로 인한 scarring을 관찰(white arrow)할 수 있음(H-E 염색, $\times 40$). B. 재개통된 젓샘관 사진에서 단순 입방상피 세포와 근상피 세포

의 두 층을 관찰 할 수 있고 근육조직이 포함되어 있는 소견을 볼 수
있음(H-E염색, ×200).

IV. 고찰

여성에게 있어서 함몰유두는 미용적인 문제를 야기 시킬 뿐 아니라 기능적으로도 수유가 불가능하고 또한 함몰 부위의 감염 등의 문제를 야기시키며 이는 임신기간 동안 더욱 심해지는 경향이 있는 것으로 알려져 있다.¹

이러한 함몰 유두의 치료법으로 1888년에 Keherer²가 처음으로 수술법을 발표한 이래 수많은 수술방법이 발표되어 왔다. 함몰유두의 수술방법이 이렇게 많이 소개되었다는 사실은 적은 흉터를 남기며, 함몰이 재발되지 않고, 수유가 가능할 수 있고, 감각이 유지될 수 있는 완벽한 수술방법이 정립되어 있지 못하다는 것을 의미할 수 있다.

사람의 젖샘은 15-20개의 엽으로 구성되며 이로부터 생성된 유액은 젖샘관으로 배액 된다.⁵ 거의 대부분의 교과서에서는 이러한 젖샘관으로부터 젖꼭지에 젖샘관구가 15-20개가 열린다고 기술을 하고 있다. 그러나 Cooper⁶ 등은 젖샘관에 paraffin을 주사하는 실험을 통하여 실제 젖꼭지에 열리는 젖샘관구는 7-10개라고 밝혔으며 Sartorius⁷ 등은 직접 육안검사 및 cannulation 을 통한 염색 조영술 등을 통해 실제 5-9개만이 진정한 젖샘관이며 나머지는 sebaceous gland라고 발표하였다.

이렇게 젖샘관이 저형성됨과 동시에 젖꼭지 하부의 연부조직이 부재함으로써 생기는 함몰유두는 Schwager⁸ 등에 의하면 1,000명당

17.7명의 여성에 생길 정도로 발병율이 높다.

Han¹등은 함몰유두를 함몰의 정도와 수술적 소견에 따라 경도, 중등도, 중증의 세 단계로 구분하였으며 Sholten⁹ 등은 이러한 분류에 시각적인 소견을 첨가하여 함몰유두를 또 다른 세 단계로 구분하였다. 이중 중증에 속하는 함몰유두의 경우 섬유화가 심하게 진행되어 젖샘관을 자르지 않고서는 섬유화된 띠를 유리시키는 것이 불가능한 것으로 알려져 있으며 재발 또한 빈번한 것으로 알려져 있다. 이와 같이 함몰된 정도가 심한 중등도 및 중증의 함몰유두와, 1차 수술 이후 재발된 경우에 사용하는 방법으로 알려져 있는 Broadbent-Woolf 방법은 젖샘관을 절단하고 젖샘과 젖꼭지의 두 개 피관을 이용하여 젖꼭지 하부를 증강 시키는 수술방법이다. 그러나 이 수술 방법의 단점으로 꼽히는 것은 수술 후 젖샘관이 절단되어 수유가 어려울 수 있다고 우려하는 점을 들 수가 있다.

하지만 연구자는 중증의 함몰유두로 인하여 Broadbent-Woolf 방법으로 수술을 시행 받은 환자들 중 수술 후 실제로 수유가 가능하였던 증례를 관찰 할 수 있었다. 따라서 본 연구자는 암캐를 이용하여 젖꼭지에 횡절개를 가하고 젖꼭지 하방에 젖샘관을 절단한 뒤 피관을 만들어 Broadbent-Woolf 방법을 시행한 뒤 개를 임신시켜 수술 받은 젖꼭지를 통하여 유액이 배출되는지 여부를 조사함으로써 젖샘관의 재생여부를 관찰하고자 하였다.

물론 사람에서 젖샘관의 저형성으로 인하여 생기는 함몰유두에 대한 수술적 치료 결과가 정상적인 젖샘관과 젖꼭지를 가지고 있는 개의 실험모델에서 시행한 실험적 연구결과와는 다를 수 있다. 그렇기 때문에 저자는 젖샘관의 재생 여부에 중점을 두고 재생의 가능성을 알아보고자 하였다.

실험은 일반적으로 중증 함몰유두환자에게 시술하는 Broadbent-Woolf 방법과 똑 같은 방법으로 시행하였다. 젖꼭지에 수평절개를 가하고 상하 젖꼭지를 견인하면서 젖샘관을 따라 박리를 하여 젖샘조직에까지 도달한 후 젖꼭지 바로 밑에서 젖꼭지 피관을 일으키고 깊은 곳에서 즉, 젖샘조직에서 다시 젖샘 피관을 만들었다. 이러한 젖꼭지 피관과 젖샘 피관을 일으키는 과정에서 두 차례에 걸쳐 젖샘관은 거의 완전히 절단되게 된다.

실험 결과 한 마리 암컷 개 양측의 젖꼭지 중 실험 군에 속하는 오른쪽 총 5개의 젖꼭지 중에 3개에서 유액 배출이 관찰되었다. 공통적으로 2-3개의 젖샘관에서 유액이 배출이 되는 것을 관찰할 수 있었으며 주변부뿐 아니라 중심부에서도 배출이 되는 것을 관찰할 수 있었다. 유선 조영술 검사에서도 유액이 배출되지 않은 젖샘조직의 경우 조영제가 젖샘조직에만 머무르는 것 과는 대조적으로 실험군에서 조영제가 젖꼭지로 배출 됨을 확인할 수 있었다.

조직검사상에서도 피관 거상 원위부에서 정상적인 젖샘관 조직과

같은 젖샘관을 관찰할 수 있었으며 시상단면에서 젖샘관이 연결되어 있는 소견을 볼 수 있었다.

이러한 젖샘관의 재생에 관한 기전은 아직 밝혀진 것이 없다. 다만 Terrill 과 Stapleton¹⁰이 두 명의 여성에서 젖샘관의 완전 절단 후에 수유가 가능했다는 보고를 한 적 있으며, Fillo¹¹등 또한 한 명의 여성에서 젖샘관 절단 후 수유가 되었음을 보고 한적이 있다. 그러나 이러한 임상적인 결과나 젖샘관의 재생을 입증할 어떤 과학적인 증거나 근거도 제시한 적은 없다.

하지만 Ahmet¹² 등이 쥐를 이용하여 젖샘관을 절단한 후 스스로 재생이 가능하다는 것을 실험으로 증명한 바 있다. 그들은 14마리 쥐의 168개 젖꼭지의 젖샘관을 절단한 후 66.6%에서 재생이 되었음을 실험적으로 증명하였다. 그렇더라도 아직까지 어떻게 젖샘관이 재생이 되었는지에 대한 검증된 이론은 없는 실정이다.

이에 젖샘관의 재생에 관하여 두 가지 가설을 세워 보고자 한다.

첫번째 가설은 젖샘관 유도 자발적 재소통(Lactiferous duct membrane-guided spontaneous recanalization) 이다. 이는 혈관이 먼저 형성되고 이후에 혈류가 흐른다는 혈관 신생(angiogenesis) 이론과 상통하는 가설이다¹³. 이는 다시 발아기전(sprouting mechanism) 과 중첩 기전(intussusception mechanism)으로 나누어 생각해 볼 수 있다. Benjamin¹⁴등은 기존의 혈관 기저막이 녹고 이를

둘러싸고 있는 간질성 기질(interstitial matrix)과 내피세포(endothelial cell)가 혈관형성인자(angiogenic factor)를 따라 이동하고 이동하는 내피세포(endothelial cell)에서는 발아(sprout)를 형성하고 뒤쪽에 따라오는 세포들은 증식하여 내강(lumen)을 형성함으로써 혈관이 재생된다는 이론을 주장하였다. 또한 Rinsau¹⁵등이 주장한 중첩 혈관 신생설(intussusceptive angiogenesis)은 이미 존재하고 있는 혈관의 내강에 간질 세포 원통(interstitial cellular column)이 삽입됨으로써 재소통 된다는 이론이다. 젓샘관에서도 위 두 가지 이론과 같은 방식으로 젓샘관이 먼저 재생되고 후에 유액이 흐를 수 있다는 가설을 세울 수 있을 것으로 생각된다.

두 번째 가설은 유액 유도 자발적 재소통(fluid-guided spontaneous recanalization)이다. 이는 Kendrick¹⁶등이 주장한 림프관형성(lymphangiogenesis) 이론과 상통하는 이론이다. 그들은 림프액이 흐르면 이에 따라 림프 세포가 이동하고 아울러서 림프관이 형성된다고 하였다. 즉 림프액에 의한 통로생성(fluid channeling)이 일어나고 이후 림프 내피세포 이동(lymphatic endothelial cell migration)이 일어나며 이에 따라 기능적 림프관(functional vessel)이 만들어진다는 이론이다. 이 이론은 혈관신생(angiogenesis) 이론과는 반대의 이론이다. 이 이론에 따라 젓샘관의 경우도 유액이 먼저 흐르고 이에 포함되어 있는 여러 인자들에 의해 젓샘관이 형성된다는 가설을 세울

수 있을 것으로 생각된다.

본 연구결과 젖샘관의 재개통은 위에서 언급한 두 가지 가설과 유사한 과정에 의하여 이루어졌을 것으로 추측되며 이에 대한 추가적인 연구가 앞으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

함몰된 유두를 교정하는 것은 미용적으로뿐만 아니라 기능적으로나 위생적으로도 중요하다. 특히 중등도나 중증 함몰 유두의 경우 수술 후 재발될 수 있고 수유가 불가능할 수 있다는 우려 때문에 가장 효과적인 교정 방법이 될 수 있는 Broadbent-Woolf 술식을 적용하는데 적지 않은 우려를 가지고 있었다. 하지만 이번 실험적 연구 결과로 미루어 볼 때 중증 함몰유두의 경우 Broadbent-Woolf 술식이 안전하고, 효과적인 교정방법이 될 수 있다고 생각할 수 있겠다. 단지 젖샘관 재생의 기전을 밝힐 수 있도록 앞으로 좀 더 심도 있는 연구가 진행되어 진다면 바람직할 것이다.

아울러서 앞서 언급하였듯이 암컷 개의 정상적인 젖샘관과 젖꼭지를 이용한 이번 실험모델은 젖샘관이 저형성되고 젖꼭지 하부의 연부조직 부재로 인하여 생기는 사람에서의 함몰유두와는 다른 상황일 수 있다는 것을 고려하여야만 하겠으나 본 연구를 통해 절단된 젖샘관이 다시 재생되어 재개통될 수 있다는 것을 밝힌 것은 아주 중요한 성과라 할 수 있겠다.

V. 결 론

암컷 개의 젖꼭지의 중앙에 수평 절개를 가하고 반분된 상하의 젖꼭지를 견인하면서 젖샘관을 따라 깊은 층까지 박리하여 젖샘 조직에 도달하고 젖꼭지 바로 밑에 젖꼭지 앞면에 평행하게 젖꼭지 피관을 만들고 제일 깊은 곳에서 상방과 하방에 기저를 둔 젖샘 피관을 만들었다. 두 개의 젖꼭지 피관과 젖샘 피관을 바깥쪽으로 견인하면서 깊은 곳부터 봉합하는 Broadbent-Woolf 방법을 시행한 후 젖샘관 재생 여부를 알아본 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 실험군 총 5개의 젖꼭지 중 총 3개의 젖꼭지에서 유액의 배출을 관찰할 수 있었다. 또한 각 젖꼭지에서 2-3개의 젖샘관을 통해 유액이 배출됨을 확인할 수 있었다.
2. 젖샘관 조영술 결과 실험군의 경우 조영제가 젖샘관을 통하여 젖꼭지로 배출됨을 확인할 수 있었다.
3. 조직검사 결과 젖꼭지의 원위부에서 잔사(debris)없이 정상적인 젖샘관 조직을 관찰 할 수 있었고 젖샘관의 사상단면에서 젖샘관이 개통하고 있음을 확인할 수 있었다. 고배율 하에서의 실험군 관찰에서 정상 젖샘관과 같은 조직학적 형태인 단순 입방 상피세포(simple cuboidal epithelium)와 근상피세포(myoepithelium)의 두 가지의 층을 가지고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 근육 조직(muscle tissue)이 둘러싸고 있는 소견도 볼 수 있었다.

이상의 결과로 젓샘관은 절단 후 재생이 되며 따라서 중등도 내지는 중증의 함몰 유두에 사용하는 Broadbent-Woolf 방법 시행 시술 후 수유 불가능에 대한 우려를 하지 않아도 될 것으로 사료된다. 다만 개 모델에서의 젓샘관 절단과 재생 기전이 사람 함몰유두의 병리상태에서의 재생기전, 즉 젓샘의 발육부전과 젓샘관 저형성이 있는 상태에서의 재생기전과는 차이가 있을 것으로 여겨져 앞으로 함몰유두와 같은 비정상적인 상태에서의 연구가 보강되면 좋을 것으로 사료된다. 아울러 절단된 젓샘관의 재생기전에 대해 좀 더 구체적으로 밝힐 수 있는 심도 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고 문헌

1. Han S, Hong YG. The inverted nipple: its grading and surgical correction. *Plast Reconstr Surg* 1999 Aug;104(2):389-95; discussion 96-7.
2. Keher FA. Uber excision des warzenhofs bei hohlwerzen. *Beitr ExpGeburtshilfe Gynaekol Gizessen* 1879;43:170-5.
3. Chandler PJ, Hill SD. A direct surgical approach to correct the inverted nipple. *Plast Reconstr Surg* 1990 Aug; 86(2): 352-4
4. Broadbent TR, Woolf RM. Benign inverted nipple: trans-nipple-areolar correction. *Plast Reconstr Surg* 1976 Dec;58(6):673-7.
5. Aiache A. Surgical repair of the inverted nipple. *Ann Plast Surg* 1990 Dec;25(6):457-60.
6. Cooper A. The anatomy and disease of the breast. Philadelphia: Lea and Blanchard 1845:89-95.
7. Sartorius OW. Contrast ductography for the recognition and localization of benign and malignant breast lesion; improved technique. *Breast carcinoma* John Wiley & Sons 1977:281-300.
8. Schwager RG, Smith JW, Gray GF, Goulian D, Jr. Inversion of the human female nipple, with a simple method of treatment. *Plast Reconstr Surg* 1974 Nov;54(5):564-9.
9. Scholten E. The classification of inverted nipples. *Plast Reconstr Surg* 2000 Sep;106(3):737-8.
10. Terrill PJ, Stapleton MJ. The inverted nipple: to cut the ducts or not? *Br J Plast Surg* 1991 Jul;44(5):372-7.
11. Pereira Filho OJ, Bins-Ely J, Granemann AS, Bertelli JA, Abdalla SC. Closed inverted nipple treatment through a microincision procedure. *Plast Reconstr Surg* 2001 Sep 15;108(4):1000-5.
12. Karacalar A, Orak I, Aydyn O, Yaln T. Spontaneous recanalization of the divided lactiferous duct in the rat. *Ann Plast Surg* 2005

Feb;54(2):196-200.

13. Vailhe B, Vittet D, Feige JJ. In vitro models of vasculogenesis and angiogenesis. *Lab Invest* 2001 Apr;81(4):439-52.
14. Benjamin LE, Hemo I, Keshet E. A plasticity window for blood vessel remodelling is defined by pericyte coverage of the preformed endothelial network and is regulated by PDGF-B and VEGF. *Development* 1998 May;125(9):1591-8.
15. Risau W. Mechanisms of angiogenesis. *Nature* 1997 Apr 17;386(6626):671-4.
16. Boardman KC, Swartz MA. Interstitial flow as a guide for lymphangiogenesis. *Circ Res* 2003 Apr 18;92(7):801-8.

<Abstract>

**Regeneration of Lactiferous Ducts after Broadbent-Woolf Technique
In the Canine Model**

Bong Kyoon Choi

Department of Medicine

The Graduate School, Yonsei University

(Directed By Professor Kwan Chul Tark)

Successful inverted nipple surgery should be free from recurrence and maintain sensation of nipple-areolar complex and breastfeeding function. A number of useful techniques have been described for the correction of inverted nipple. Among them, the Broadbent-Woolf technique is employed in moderate to severe cases of inverted nipples. After dissecting the lactiferous ducts, two rectangular flaps using nipple tissue and glandular tissue are made. By pulling the nipple and glandular flaps anteriorly subcutaneous tissue is repaired. However, there is a possible loss of breastfeeding function after surgery because the lactiferous ducts are sacrificed during the procedure. The author

investigated the regenerative capacity of the lactiferous ducts in female dogs by examining the outflow of milk after undergoing surgery.

The control and experimental groups consisted of 5 nipples and 5 other remaining nipples in a female mixed breed dog respectively. In the experimental group, a horizontal incision line crossing the center of the nipple and the nipple-areolar complex was made. Then gentle traction was applied superiorly and inferiorly to separate the incision while carefully dissecting the lactiferous ducts. By further deepening the dissection, the lactiferous gland tissue could be reached. Next, an incision parallel to the anterior portion of the nipple was made and nipple flaps were elevated from each side both superiorly and inferiorly which had their base on the center of the nipple. In a similar fashion, 2 glandular flaps originating from the deepest portion of the horizontal incision line made earlier in the procedure were elevated. By pulling the nipple and glandular flaps anteriorly subcutaneous tissue was repaired.

By impregnating the female dog 2 weeks after surgery, outflow of milk was determined by physical examination. Patency was confirmed by radiologic exam by injecting contrast media into the lactiferous ducts. In addition, histological exams were done. The other remaining 5 nipples were used as the control group for the gross examination of the nipple for milk outflow and the

histological evaluation.

Among the 5 nipples in the experimental group, 3 showed outflow of milk on gross examination. Although the lactiferous ducts were not of normal caliber, our experiment demonstrated that regeneration of the lactiferous ducts had occurred based on gross examination and on radiologic findings.

Furthermore, the reanastomosed lactiferous ducts were confirmed in the sagittal view on radiologic images. The distal portion had the most normal histological findings. Therefore, it is possible to conclude that normal breastfeeding is possible after surgery with Broadbent-Woolf technique, which is the most useful and reliable method of surgery for inverted nipple reconstruction.

Key Words: inverted nipple, Broadbent-Woolf technique, regeneration of lactiferous ducts