

정상 견에서 수액세트 점적통을 이용한 새로운 기관 외부 보철링의 적용

정상휘 · 정순욱*

건국대학교 수의과대학
(게재승인: 2004년 2월 23일)

Application of new external total ring prostheses made by drip chamber of intravenous administration set in normal dogs

Sang-hyi Jeong and Soon-wuk Jeong*

College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea
(Accepted: February 23, 2004)

Abstract : The purpose of this study was to compare easiness of application of polypropylene external total ring prosthesis (PPTRP, Group A) with that of polyvinylchloride external total ring prosthesis (PVCTRP, Group B), which were used for surgical correction of tracheal collapse in dogs. PPTRP was made from 3 ml syringe and PVCTRP from the drip chamber of intravenous administration set. Prostheses of group A (n=5) and B (n=5) were placed to cervical trachea in clinically normal 10 dogs, respectively weighing between 4 kg and 6 kg. There were mild coughing and swelling in one to three dogs of both groups for 3 days after surgery. No exercise intolerance was observed in both groups after surgery. There were no different results of clinical signs and radiographic views after surgery between group A and group B. The time (mean±SD) to make total ring prosthesis, group A took 23.2±1.9 minutes which was remarkably longer than that (4.6±0.3) of group B. Also, the time to place around trachea, group A required 61.8±8.8 minutes and group B 38.4±8.0 minutes. Conclusively, PVCTRP was timesaving and easier to make, fix, and suture than those of PPTRP. PVCTRP may be used alternatively to PPTRP for the tracheal collapse to treat in dogs.

Key words : tracheal collapse, external total ring prosthesis, dog

서 론

기관외부보철링은, 개에서 다발하는 기관허탈을, 수술적으로 교정할 때 필수적으로 사용하는 것으로, 기관내강 직경이 50% 이상 감소하여 허탈된 기관에 외부지지물을 장착하여 기관을 넓혀줌으로써 호흡이 원활하게 되도록 하는 것이다 [1, 2, 6, 8, 9, 14].

기관허탈은 주로 소형견에서 빈발하고, 특히 비만하고 노령견에서 다발하는 하부호흡기도 질환중의 하나로, 증식성 기침 및 경미한 운동 불내성을 주로 나타내며 만성적인 기침에서는 특징적인 goose-honk를 보이며 흥분으로 인하여 종종 기침과 호흡 곤란이 촉발되기도

한다 [2, 13].

기관허탈견에서 진해제, 기관지확장제, 항생제, 코티코스테로이드, 진정제 등의 약물치료 및 체중감소가 증상을 완화시키는데 도움을 줄 수 있지만, 이를 위해서는 오랜 기간이 필요하고 종종 약물치료를 중단하였을 때는 재발하거나 호흡곤란이 더 심하게 나타나므로 수술적 치료를 권장하고 있다 [4, 10].

기관허탈의 외과적 치료법으로 기관점막추벽술 (tracheal membrane plication), 선택적인 기관륵의 횡절제 (alternate tracheal ring transection), 내강확장용 mesh stent의 기관내 설치 및 기관 외부지지물 장착술 등이 있다. 전자의 두 방법은 기관협착, 피하기중, 기종격동, 기흉

*Corresponding author: Soon-wuk Jeong
College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea
[Tel: +82-2-450-3670, Fax: +82-2-450-3037, E-mail: swjeong@konkuk.ac.kr]

등의 복합증 발생이 있으며, 기관내에 설치한 내강확장용 mesh stent도 스텐트이주(stent migration), squamous metaplasia, 궤양, 육아조직형성으로 인한 기관협착이 관찰되었다 [6-9, 11].

수술적 치료시에 사용되는 외부지지물은 주로 폴리프로필렌제 주사기통으로 만들어 사용하고 있다 [4, 14]. 비록 현재까지도 오랜 기간동안 애용되고 있으나 제작이 쉽지 않고, 재질이 단단하여 기관둘레에 위치시키기 용이하지 않으며, 더욱이 기관에 장착하기 위한 봉합시 어려움이 있다. 최근에는 정맥용 수액세트의 점적통(drip chamber, PVC제)으로 만든 보철링을 개에 적용하여 본바 양호한 결과를 얻은 것으로 보고하고 있다 [1]. 그렇지만 지금까지 사용하고 있는 폴리프로필렌제 보철링과 점적통으로 만든 보철링간의 비교는 되어 있지 않은 상태이다.

그러므로 본 연구에서는 이 두 종류의 외부보철링을 기관에 적용시켜 보아 시술의 용이성을 비교 평가하고자 한다.

재료 및 방법

실험동물

신체검사, CBC 및 혈액화학적 검사, 방사선학적 검사 및 초음파검사에서 비정상적인 소견이 관찰되지 않고 건강하다고 판단되는 체중 5 ± 0.3 kg의 잡종 성견 10두를 대상으로 하였다.

CBC 및 혈액화학적 검사

적혈구수, 백혈구수, 혈색소 함량, 적혈구용적, 혈소판 등은 자동혈액성분분석기(Celltec MEK-5108K, Nihon Kohden)로, ALT, ALP, BUN, Creatinine 함량 등의 혈청 성분은 자동혈청성분분석기(Ektachem DTSC II, Johnson & Johnson)로 각각 측정하여 실험동물의 건강상태를 확인하였다.

방사선 촬영

수술전후에 두경부를 포함하는 흉부 그리고 복부를 각각 외측상 및 복배측상으로 촬영 관독하였다.

보철링의 제작

3 ml 폴리프로필렌 주사기통을 7-10 mm 폭으로 횡절단하고 각 주사기통에 직경 3 mm의 구멍을 동일한 간격으로 떨어져 5개를 만들었다. 보철링 중간부위를 절단하여 C자형의 모양이 되게 한 후 양쪽 절단면은 곡선형으로 매끄럽게 다듬었다. 점적통으로도 위와 동일한 폭을 지닌 보철링을 만들고 구멍은 뚫지 않았다. 모든

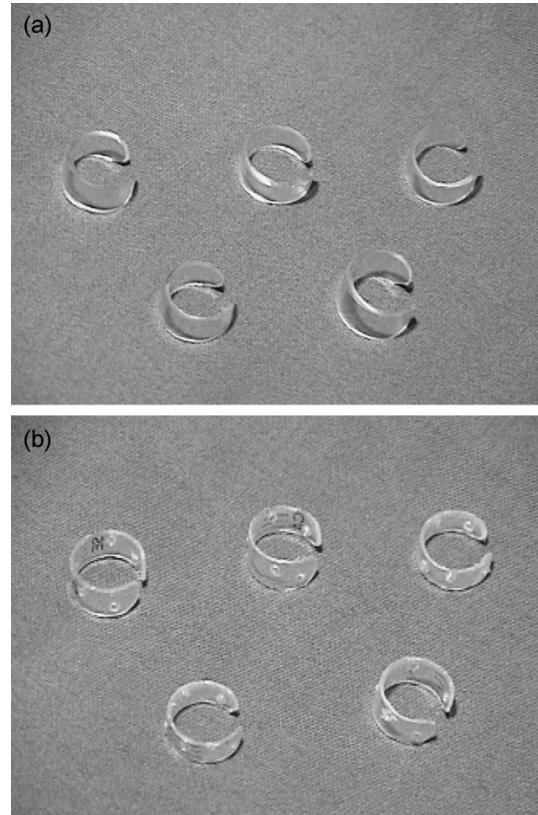


Fig. 1. Tracheal external total ring prostheses were made from polyvinylchloride drip chamber (a) and 3 ml polypropylene syringe (b).

보철링의 절단면은 매끄럽게 다듬었으며, 만들어진 보철링은 적어도 사용 3일 전에 EO gas 멸균하였다(Fig. 1).

실험동물의 분류

실험견 10두중 무작위 선정하여, 주사기통으로 만든 보철링을 설치한 5두를 A군으로, 점적통으로 만든 보철링을 설치한 5두를 B군으로 구분하였다.

수술

(1) 전처치 및 마취

Atropine sulfate(0.05 mg/kg, IM, 광명제약㈜)와 xylazine(Rompun[®] 1 mg/kg, Bayer)으로 전처치 한 후 Tiletamine/Zolazepam(Zoletil[®] 5-10 mg/kg, IV, Virbac)으로 도입마취하고 100% 산소공급 하에 1.2-2.0% isoflurane으로 전신마취를 유지하였다. 기관내튜브를 삽관하면서 enrofloxacin(5-10 mg/kg) 및 dexamethasone (0.2 mg/kg)을 정맥주사하였다.

(2) 보철링의 기관둘레장착

개를 dorsal recumbency로 보정한 후 수건을 목 밑에 위치시켜 경부를 최대한 신장시키도록 하였고, 후두에서 manubrium까지 술야소독하고 피부 및 피하직을 정중절개하였다. Sternohyoid 및 stenocephalicus muscle을 정중선에서 분리하여 경부 식도를 노출시키고 반회후두 신경(recurrent laryngeal nerves)을 확인한 후 주위조직과 함께 옆으로 견인하여 신경을 보호하였다. 보철링 5~7개를 기관의 등쪽에서 지혈겸자를 사용하여 후두 뒤부터 한 개의 보철링이 두 개의 기관륜사이에 오도록 하면서, 일정한 간격으로 총 5-7개를 기관둘레에 3-0/4-0 nylon(DAFILON®, B. BRAUN)으로 기관에 봉합 고정하였다. 이 때 보철링을 통과한 봉합사는 기관연골사이를 관통시켜 보철링을 기관에 부착시켰고 적어도 한 개의 봉합사는 기관근육에 고정하였다. 경부식도를 조심스럽게 앞쪽으로 잡아당겨 thoracic inlet에 위치한 식도에 한 개의 보철링을 고정하였다. 보철링을 기관둘레에 봉합시키는 동안 기관내튜브를 조금씩 이동시켜 기관내튜브의 cuff가 함께 봉합되지 않도록 하였다. 멸균생리식염수로 술야를 세척한 후 sternohyoid 및 stenocephalicus muscle 및 피하직은 3-0 polyglycolic acid(Safil®, B. BRAUN)로 단순연속봉합하였고, 피부는 3-0/4-0 surgical nylon으로 단순결절봉합하였다.

(3) 후처치

수술 후 3-7일간 운동제한을 위하여 cage rest 시켰고 진해제(hydrocodone bitartrate, 0.2 mg/kg PO, TID, 중근당(주)), 항생제(5-10 mg/kg IM, BID, Baytril®, Bayer), 기관지확장제(aminophylline, 11 mg/kg PO, TID, 중근당), 코티코스테로이드제(prednisolone, 1-2 mg/kg, PO, SID)를 5일간 투여하였다.

수술 후 평가

호흡수, 심박수, 체온 등의 vital signs과 식욕, 활력 등을 측정하였다. 수술부위의 종창 정도를 측정하여 확인하였다. 호흡곤란 유무, 자발적인 기침 또는 기관을 가볍게 촉진했을 때 기침의 발생유무 그리고 가벼운 운동 후(수술 8일째부터) 호흡곤란 및 기침 정도와 방사선학적 소견상 기관벽의 이상유무를 확인하였다.

결 과

기관외부 보철링 제작 소요시간

기관외부 보철링 제작 시간(평균(표준편차))은 A군에서 23.2±1.9분, B군에서 4.6±0.3분이 소요되어 B군이 A군보다 현저히 짧게 나타났다(Table 1).

Table 1. Time for tracheal external total ring prosthesis to make (Min)

Dog No.	Group A	Group B
1	26.0	5.0
2	24.0	5.0
3	23.0	5.0
4	21.0	4.0
5	22.0	4.0
Mean±SD	23.2±1.9	4.6±0.3

SD=Standard Deviation

Group A: Dogs with tracheal external total ring prosthesis using 3 ml polypropylene syringe.

Group B: Dogs with tracheal external total ring prosthesis using polyvinylchloride drip chamber.

Table 2. Time for the prosthesis to place around trachea (Min)

Dog No.	Group A	Group B
1	62.0	38.0
2	74.0	35.0
3	58.0	31.0
4	65.0	31.0
5	50.0	42.0
Mean±SD	61.8±8.8	38.4±8.0

SD=Standard Deviation

Group A: Dogs with tracheal external total ring prosthesis using 3 ml polypropylene syringe.

Group B: Dogs with tracheal external total ring prosthesis using polyvinylchloride drip chamber.

기관외부 보철링 장착 소요시간

기관외부 보철링 장착 시간(평균±표준편차)도 A군은 61.8±8.8분, B군은 38.4±8.0분이 소요되어 B군이 A군보다 현저하게 짧은 것으로 나타났다(Table 2).

수술 후 임상증상

수술 후 3일째 A군에서 비정상적인 심박수, 기침, 식욕부진 등이 각각 1두에서 나타났고 B군에서는 식욕부진만을 1두에서 관찰하였다. 기침은 A군에서 수술후 1일째 3두에서 보인 반면 B군에서는 1두에서 나타났다. 수술후 4일째부터 비정상적인 소견은 관찰할 수 없었다.

수술 후 방사선학적 소견

수술 후 8일, 15일, 30일 째 촬영한 사진에서 기관벽의 비후나 기관 내강의 협소화 등의 증상은 보이지 않았고 폐음영도 정상적으로 나타났다.

고 찰

기관허탈시 기관내강의 복귀와 유지를 위해 extraluminal polypropylene C-shaped stent를 사용하면 주위조직의 절개를 최소화할 수 있다고 하였고 [2], 본 실험에서는 수액줄의 점적통을 이용하여 만든 C-shaped stent로 수술하였다. 외부 보철물을 만들기 위해 본 실험에 사용된 점적통은 PVC제로써 polypropylene syringe 보다 유연하여 C-shaped stent를 제작하기가 쉽고 시술을 위해 보철물에 구멍을 먼저 뚫을 필요가 없기 때문에 정해진 구멍이 아닌 적절한 위치에 suture 할 수 있었다. 유연성 있는 PVC 외부보철링은 오랜 기간 동안 기관을 지지해 주고, PVC 외부 보철링은 polypropylene 비흡수성 봉합사처럼 조직 반응이 경미하다고 하였다 [1].

보철물의 봉합에 있어서 합성흡수성봉합사(synthetic absorbable suture material)를 추천하기도 했으나 수술후 심한 기침을 유발한다고 하였고 [3, 5] 봉합사가 흡수되어 지지력을 잃기 전에 기관 주위의 결합조직과 조화를 이루지 못하면 기관이 재허탈된다고 하였다 [3]. 또 silk 와 같은 multifilament nonabsorbable suture material을 사용하면 모세관 현상 때문에 심한 감염을 유발할 가능성이 크다고 하였다 [5]. 따라서 polypropylene처럼 nonabsorbable, strong, inert, noncapillary, 조직과의 반응이 적고, 세균감염이 적은 봉합사가 추천된다고 하였으며, 본 실험에서는 polypropylene과 비슷한 nonabsorbable, strong, noncapillary 3-0/4-0 nylon(DAFILON® B. BRAUN)을 사용하여 수술한 바 결과가 양호하였다.

A군 및 B군 모두 수술 후 환축의 특별한 상태 변화는 없었지만 수술 준비 및 과정에 있어서 많은 차이가 있었다.

A군은 우선 보철물을 만드는데 있어서 많은 준비물이 필요했다. 주사기를 자르기 위해 pipe cutter를 사용했는데, 링 모양을 반듯하게 절단하기가 쉽지 않았으며, 절단면을 다듬기 위해 일반 칼이나 scalpel blade [14]로 테두리를 다듬었지만, 깨끗이 만들기까지 많은 시간과 노력이 필요했다. 구멍을 뚫기 위해 주사기 바늘을 사용한 실험도 있지만 [14], 본 실험에서는 드릴을 사용하였고, 드릴이 뚫고 지나간 구멍 주변에는 많은 파편들 때문에 다시 깨끗이 다듬어야 했다.

A군은 폴리프로필렌 주사기통을 기관지 외벽에 장착하기 위한 외부고정물로 만들기까지 많은 시간과 노력이 필요했다. 보철물 조작이 힘들고 불투명한 폴리프로필렌 주사기통으로 만든 외부 고정물에 뚫린 구멍을 찾아 바늘을 통과시키는데 많은 시간이 소요되었고, 통과하기 까지 바늘의 반복적인 이동으로 인해 기관 점막을 비롯한 주위 조직에 대한 손상도 많아졌다 [3].

동물병원에서 사용되고 있는 일반적인 수액 점적통(drip chamber, PVC제)을 이용한 B그룹은 외부보철링 제작이 간단하고, 제작시간도 짧았다. 기관 외경으로 보철물 삽입시 조작이 편하였고, 주위 조직에 대한 손상이 적었으며, 또한 점적통이 투명해서 기관 내강을 관통하고 나오는 바늘이 잘 보이므로 보철링의 적절한 곳에 쉬운 봉합을 할 수 있었다.

위에서 언급한 보철링들은 모두 호흡기계와는 무관한 의료용품으로부터 제작된 것으로, 비록 멸균은 하였지만 이물체에 대한 감염 및 염증 반응을 우려하였으나 수술 후 30일 이상 관찰한 바 비정상적인 특이소견은 없었다. 또한 PVC제 기관외부보철링을 제작하고 기관에 장착하는데 소요되는 시간이 현저하게 짧아 오랜기간동안 사용되어 오고 있는 폴리프로필렌제 기관외부보철링을 대신하여 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

기관허탈 치료목적으로 사용되는 두 종류의 기관외부보철링을 체중 5 kg 내외의 건강한 잡견 10두에 적용하여 시술의 용이성을 비교평가하였다. Polypropylene 3 ml 주사기통으로 제작한 보철링을 적용한 5두를 A군에, Polyvinylchloride 점적통으로 제작한 보철링을 적용한 5두를 B군으로 분류하였다. 기관외부보철링을 제작하는데 소요되는 시간(평균±표준편차)은 A군에서 23.2±1.9분, B군에서는 4.6±0.3분으로 나타났고 기관외부보철링 장착소요시간(평균±표준편차)은 A군에서 61.8±8.8분, B군에서는 38.4±8.0분으로 나타났다. 수술 후 30일까지 관찰한 임상증상 및 방사선소견상 A군 및 B군 모두에서 비정상적인 소견은 나타나지 않았다.

결론적으로 polyvinylchloride 외부보철링이 polypropylene 외부보철링에 비하여 시술하는데 매우 용이한 것으로 나타났으며 후자의 대응으로 사용이 가능한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Ayres, S. A. and Holmberg, D. L. Surgical treatment of tracheal collapse using pliable total ring prostheses: results in one experimental and 4 clinical case. *Can. Vet. J.* 1999, **40**, 787-791.
2. Buback, J. L., Boothe, H. W. and Hobson, H. P. Surgical treatment of tracheal collapse in dogs: 90 case (1983-1993). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1996, **208**, 380-384.
3. Fingland, R. B., DeHoff, W. D. and Birchard, S. J.

- Surgical management of cervical and thoracic tracheal collapse in dogs using extraluminal spiral prostheses: Results in seven cases. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 1987, **23**, 173-181.
4. **Hedlund, C. S.** Tracheal collapse. *Probl. Vet. Med.* 1991, **3**, 229-238.
 5. **Hobson, H. P.** Total ring prosthesis for the surgical correction of collapsed trachea. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 1976, **12**, 822-828.
 6. **Johnson, L. R., Krahwinkel, D. J. and McKiernan, B. C.** Surgical management of atypical lateral tracheal collapse in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1993, **203**, 1693-1696.
 7. **Radlinsky, M. G., Fossum, T. W., Walker, M. A., Aufdemorte, T. B. and Thompson, J. A.** Evaluation of the Palmaz stent in the trachea and mainstem bronchi of normal dogs. *Vet. Surg.* 1997, **26**, 99-107.
 8. **Richard, M. J. and Fossum, T. W.** Tracheal Collapse in Dogs. *Compend. Small Anim.* 1997, **19**, 1049-1060.
 9. **Rudorf, H., Herrtage, M. E. and White, R. A.** Use of ultrasonography in the diagnosis of tracheal collapse. *J. Small Anim. Pract.* 1997, **38**, 513-518.
 10. **Spaulding, G. L.** Medical management considerations for upper airway problem. *Probl. Vet. Med.* 1992, **4**, 419-428.
 11. **Spodnick, G. J. and Nwadike, B. S.** Surgical management of extrathoracic tracheal collapse in two large-breed dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1997, **211**, 1545-1548.
 12. **Teckenbrock, B. and Graf von Plettenberg, C.** Stabilization of tracheal collapse in dogs. *Tierarztl. Prax.* 1993, **21**, 253-254.
 13. **White, R. A. S. and Williams, J. M.** Tracheal collapse in the dog - is there really a role for surgery? A survey of 100 cases. *J. Small Anim. Pract.* 1994, **35**, 191-196.
 14. **White, R. N.** Unilateral arytenoid lateralisation and extraluminal polypropylene ring prostheses for the correction of tracheal collapse in the dog. *J. Small Anim. Pract.* 1995, **36**, 151-158.