

갑상선절제술 한 달 후 발생한 기관천공 1예

대구가톨릭대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
금상연 · 박진우 · 김정규 · 이동원

A Case of Tracheal Perforation Occurring 1 Month after Thyroidectomy

Sang Yen Geum, MD, Jin Woo Park, MD, Jeong Kyu Kim, MD, PhD and Dong Won Lee, MD, PhD
Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, School of Medicine, Daegu Catholic University,
Daegu, Korea

– ABSTRACT –

Tracheal perforation after thyroidectomy is a rare complication and it requires prompt attention due to the risk of compromised airway. We present a case of a 52-year-old female patient who underwent total thyroidectomy due to papillary thyroid carcinoma. One month after the operation, anterior neck swelling and subcutaneous emphysema developed. Small tracheal perforation was revealed on computed tomography scan and bronchoscopy. The patient recovered uneventfully after a conservative treatment by inserting a venous catheter into the subcutaneous emphysema and applying negative pressure for seven days. Here, we report this case with a review of the literature. (J Clinical Otolaryngol 2021;32:317-321)

KEY WORDS: Thyroidectomy; Tracheal injury; Tracheal perforation.

서 론

갑상선 절제술은 양성 및 악성 갑상선 종물을 제거하기 위한 가장 기본적인 술식이다. 갑상선 절제술의 합병증에는 성대마비, 저칼슘혈증, 부갑상선 기능 저하증, 혈종 및 상처감염 등이 있으며, 그 발생률은 경험이 풍부한 의사에서는 약 5% 정도에서 발생할 수 있다.^{1,2)} 갑상선 절제술의 합병증 중에서 기관 손상은 더욱 드물다. 수술 중 기관이 천공되거나 열상을 입은 경우, 수술 중 적절한 처치가 이루어지면 환자에게 큰 후유증 없이 회복되나, 수술 후에 발생한 기관 천공이나 괴사는 경우에 따라 수술적 방법이 필요할 수도 있다. 지금까지 수

술 후에 발생한 기관 손상에 관한 문헌들은 주로 수술 후 최대 2주까지 나타날 수 있다고 보고하고 있으며, 그 이후에 생기는 경우는 매우 드물다.^{3,4)} 저자들은 최근 갑상선 절제술 후 1달 후에 발생한 작은 기관 천공으로 인한 피하기증 증례를 정맥용 카테터와 지속흡인을 이용한 보존적 방법으로 치료하여 이를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

증 례

52세 여자 환자가 건강검진 경부초음파에서 발견된 우측 갑상선 종물 소견으로 본원 이비인후과에 내원하

Received: August 18, 2021 / Revised: September 15, 2021 / Accepted: October 5, 2021

Corresponding author: Dong Won Lee, Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, School of Medicine, Daegu Catholic University, Daegu 42472, Korea

Tel: +82-53-650-4775 · Fax: +82-53-650-4533 · E-mail: neck@cu.ac.kr

였고, 초음파 검사상 갑상선 우엽에 1.3×1.4×1.3 cm 크기의 석회를 동반한 저에코의 고형 종물과 우측 중심경부구역에 1.3×1.6×3.1 cm의 저에코 고형 종물이 관찰되었고(Fig. 1A, B), 세침흡입검사상 갑상선 유두암 종 및 중심경부구역 전이로 진단되어 갑상선 전 절제술과 중심구역 림프절 절제술을 계획하였다. 술 전 경부 전산화단층촬영에서 갑상선 우엽에 초음파에서 확인된 비균질의 조영증강되는 종물과 우측 중심경부구역에 전이로 확인된 종물이 보였으며, 뚜렷하게 피막 침범이 의심되는 소견이나 측경부 림프절 전이가 의심되는 소견은 없었다(Fig. 1C, D). 수술 당시 종양과 기관 사이의 유착은 심하지 않았고, 겸자 및 양극 전기소작기를 이용하여 쉽게 기관과 갑상선이 분리되었다. 베리 인대(ligament of Berry) 부위는 에너지 디바이스(HARMONIC FOCUS™+ Shears, Ethicon Endo-Surgery, Guaynabo, PR, USA)를 이용하였다. 중심구역 림프절 절제술을 포함하여 갑상선 전 절제술을 마쳤고, 수술 중 뚜렷한 기관손상은 확인되지 않았으며, 지혈제로 콜라스탯(CollaStat®, Dalim Tissen., Seoul, Korea)을 사용하고 봉합하였다. 입원 기간 동안 지속

적인 기침이나 전경부의 부어오름 등은 관찰되지 않았고, 술 후 6일째 특별한 문제없이 퇴원하였다. 병리조직 검사상 갑상선 유두암으로 확인이 되었으며, 현미경적으로 미세한 피막 외 침범소견이 보고되었고, 중심구역 림프절에 전이가 확인되었다. 술 후 3주째까지 외래 정기 추적진찰에서 특이소견 없었으나, 술 후 28일째 큰 소리로 소리를 지른 후 서서히 전경부가 부어올라 이틀 뒤 외래로 내원하였다. 내원 당시 전경부의 부어오름 증상 외에 통증 및 호흡곤란은 없었다. 초음파 소견상 전경부에 고에코의 공기음영과 반향허상(reverberation artifact)이 관찰되었고, 전산화단층촬영상 피하층의 공기와 1-2번째 기관륵 사이 우측 측면에 작은 기관 손상 부위가 관찰되었다(Fig. 2). 흉부 엑스레이에서 피하 기종은 나타났으나 기흉은 없었다. 초음파하 바늘 흡인을 시행하였고, 공기만 흡인되었다. 호흡기내과 협진을 통해 기관지 내시경을 시행하였고, 기관 내강 우측에 약 1×2 mm의 육아조직을 동반한 천공으로 의심되는 함몰된 부위를 관찰할 수 있었다(Fig. 3A). 5일간의 단순 거즈 압박으로는 호전되지 않아 입원하여 초음파 가이드 하에 20G (Gauge)의 정맥용 카테터(3S-CATH®,

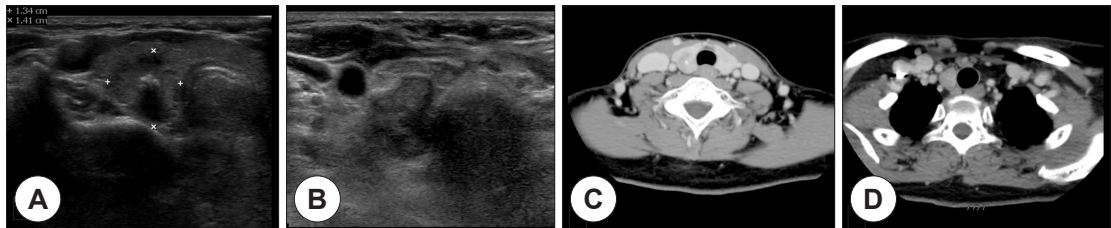


Fig. 1. Preoperative ultrasonography images show (A) irregular margin, hypoechoic solid mass with macrocalcification in the right thyroid, and (B) irregular margin, hypoechoic metastatic lymph node at the right level 6. Preoperative neck computed tomography images show (C) thyroid heterogenous enhancing mass, and (D) right level 6 metastatic lymph node.

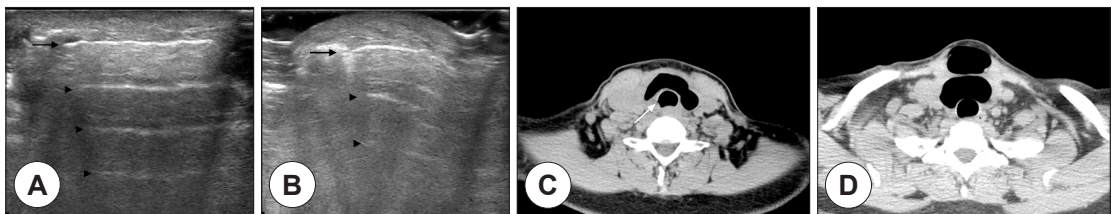


Fig. 2. Radiologic findings. A, B: Neck ultrasonography transverse images show reverberation artifact (black arrowheads) behind the subcutaneous tissue and air interface (black arrows). C, D: Neck computed tomography (CT) images, demonstrating subcutaneous emphysema and suspicious tracheal leakage point (white arrow).

Dukwoo Medical, Hwaseong, Korea)를 피대근 직하방에 삽입하고, 흡인기(suction)를 연결하여 -50 mmHg의 지속적인 음압을 걸어주었고(Fig. 4), 기침 억제제 및 광범위 항생제를 투여하였다. 입원 6일째 기관지 내시경상 이전에 관찰된 함몰 부위는 관찰되지 않았고, 주변에 정상 점막이 자라나 육아조직의 크기가 줄어들었으며(Fig. 3B), 카테터는 삽입한지 7일째 제거한 뒤 퇴원하였다. 환자는 퇴원 후 2달째까지 피하기종의 재발 없이 외래 추적 관찰 중이다.

고 찰

갑상선 절제술과 관련된 기관 손상은 매우 드문 합병증이다. 갑상선 절제술 도중 일어난 기관 손상의 발생률은 0%~0.6%까지 보고되고 있다.⁵⁾ 45년 동안 11,917명의 갑상선 절제술 환자에 대해 후향적으로 검토한

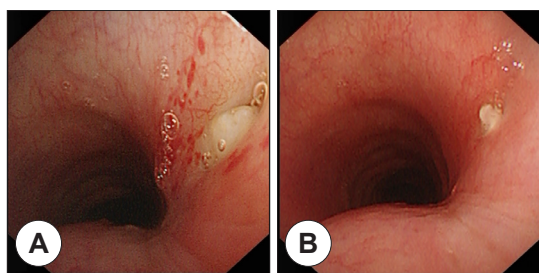


Fig. 3. Bronchoscopic image. A: Initial bronchoscopic examination shows a depressed area with granulation tissue suspected of perforation on the right portion of the trachea lumen. B: The previously observed depression was not observed, and the size of the granulation tissue decreased on bronchoscopy performed on admission day 6.

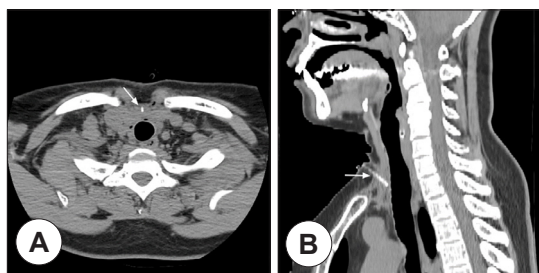


Fig. 4. Neck computed tomography section 2 days after insertion of venous catheter (arrow) with negative pressure. (A) axial view, (B) sagittal view.

Gosnell 등의 논문에서는 기관 천공이 7명(0.06%)에서 발생하였다고 한다.⁶⁾ 갑상선 절제술 도중 발생하는 기관 천공은 베리 인대 부위의 후외측 기관에서 발생하는 경향이 있으나, 전방 및 측방 천공도 보고된 바 있으며, 대부분 수술과정 중에 생기는 직접적인 손상에 의한 것이다.⁶⁻⁸⁾

수술 후에 생긴 기관손상이나 괴사의 경우에는 산발적으로 보고되어 명확한 발생률을 알기는 어렵다.⁹⁾ 지금까지 보고된 케이스들은 대부분 수술 후 7일에서 28일 사이에 발생을 하였다.⁹⁾ 수술 후에 진행되는 기관손상 및 괴사는 상처 감염, 피하기종, 호흡곤란 등으로 나타날 수 있으며, 병력상 격렬한 기침을 한 뒤 갑작스레 부어 오르거나, 가슴통증, 호흡곤란을 일으키며, 객혈, 목 또는 안면 부종 증상도 있을 수 있다.

기관 손상의 위험요소로는 여성, 갑상선 중독성 갑상선종, 과팽창된 마취튜브 압력으로 장시간 기도삽관하여 기도가 압박된 경우, 기도삽관과정에서 발생한 손상, 전기소작 지혈기구에 의한 손상, 기도로 가는 혈관손상으로 인한 혈액공급의 차단 등이 보고되었고, 수술 후에 발생하는 경우에는 여기에 수술 후 지속되는 기침이나 재채기, 수술 창상 감염이 추가된다.¹⁰⁻¹²⁾

갑상선 수술 후 기관 손상의 발생원리에 대해 명확하게 밝혀지지는 않았지만, 추정되는 기전은 혈액순환장애에 의한 기관 손상이다. 열을 이용한 지혈기구를 사용함으로써 기관 벽의 혈액공급이 차단되어 기관의 일부가 괴사되거나, 이전에 기관 벽에 침투한 잔류 종양의 지연된 괴사가 병인으로 추정되고 있다.^{9,13)}

본 증례에서의 환자와 관련된 위험 인자는 성별, 전기소작기나 에너지 디바이스와 같은 지혈 기구의 사용이다. 술자는 갑상선을 떼어낼 때 겸자를 이용해 후두돌이신경과 먼저 안전하게 떨어뜨려 놓고 베리 인대부위에서 양극 전기소작기나 에너지 디바이스를 이용하여 기관과 분리하는 방법을 사용하기 때문에 기관의 일부가 약해졌거나, 기관으로 공급되는 혈관의 일부가 손상을 받을 수 있다. 여기에 더해 지속적인 기침은 없었지만, 환자가 큰소리로 소리를 질러 큰 압력을 기관 내에 발생시켜 약해진 기관 부위에 천공이 생겼을 것으로 사료된다.

치료방법은 손상이 발생한 시기와 기도의 손상 부위

의 크기와 염증 정도 및 증상에 따라 달라질 수 있다. 기관 손상이 수술장에서 발견된다면 기관의 작은 손상 부위는 흡수성 봉합사를 이용한 일차 봉합으로 해결할 수 있다. 하지만 아주 작은 천공은 놓칠 수 있기 때문에 갑상선 적출 후 수술 부위에 생리식염수를 채운 뒤 공기 누출이 있는지 확인하는 작업이 일반적으로 권장된다.^{3,6)} 손상 부위가 상대적으로 크다면 근육을 회전하여 근육피판 재건술로 보강할 수 있다.^{13,14)}

갑상선 절제술 후에 기관 천공이 발생한 경우, 호흡곤란과 같은 증상이 심하면 수술적 치료방법이 지연되면 안 된다. 응급 기관 절개술을 위한 준비를 해야 하며, 과도한 기도양압은 피하 기종을 악화시켜 기흉 및 종격동기종을 악화시킬 수 있으므로 피해야 한다.³⁾ 수술 방법은 일차 봉합, 일시적 기관조루술, 기관절제와 단단 문합술, 기도 스텐트, 근육피판술 등이 있다.^{5,9)} 기관둘레의 절반 이상 손상을 받은 경우나 다발성의 병변에는 기관 절제 및 재건술이 필요하다.⁵⁾ 기관 손상부위가 심한 염증때문에 작은 사이즈에도 일차 봉합으로 닫히지 않는 경우에는 일시적 기관조루술을 시행한 뒤 자연적으로 회복되게 한다.⁵⁾ 심한 부분적 염증이나 기관연화증이 있는 세로방향으로 긴 병변은 피대근과 같은 주변 근육을 이용한 피판술로 치료할 수 있다.⁵⁾ 호흡곤란이 없고, 병변의 크기가 약 2 cm보다 작은 경우, 감염의 징후가 없이 증상이 경미한 경우에는 보존적 치료를 시행해 볼 수 있다.^{15,16)}

본 증례에서는 기관 손상부위가 작으며, 증상이 경미한 경우 보존적 치료방법으로 해결할 수 있음을 확인하였다. 특히 절개를 하지 않고 간단하게 정맥용 카테터를 삽입하여 지속적으로 유입되는 공기를 외부로 빼내어 치료한 방법은 유용했다고 판단된다. 기관천공을 카테터로 흡인하여 치료하는 방법에 대해 유용성을 밝히거나, 적정 압력치를 보고한 문헌은 드물다.¹⁵⁾ 기존 증례에서 기관천공의 보존적 치료로 장액 배액관을 삽입한 경우가 있었지만, 정확한 배액관의 굵기나 적정 압력치에 대한 정보는 확인할 수 없었다.¹⁷⁾ 한 문헌에서 200 mL 용량의 수술용 장액 배액관 제품의 압력치를 측정해본 결과, 압력치는 최대 약 -51.45 mmHg(-70 cm H₂O)이며, 배액 주머니가 채워질수록 압력치는 줄어 들

었다.¹⁸⁾ 기관천공 외에 기흉, 혈흉, 피하공기증 등의 치료로 흉관이나 다양한 굵기의 도관을 이용하여 공기를 흡인하는 방법이 보고되고 있으며, 일반적으로 -14.71 mmHg(-20 cm H₂O)의 낮은 압력을 이용하고 있다.¹⁹⁾ 본 증례에서도 -50 mmHg의 낮은 지속 음압을 사용하였고, 수술용 장액 배액관보다 작은 굵기의 정맥용 카테터를 사용하여 환자가 호흡 시 특별히 호소하는 불편감은 없었다.

또한 본 증례에서 카테터의 끝을 정확히 피대근 안쪽에 유지하기 위해 초음파를 이용했고, 외래 추적관찰시 피하 기종이 있는지 확인하는 데에도 초음파가 유용했다.

결론적으로 갑상선 절제술과 관련된 기관 손상의 위험 요소들을 인식하고, 수술 중 베리 인대를 박리할 때 신중히 해야 하며, 가급적 전기소작기구를 최소화하거나, 필요시에는 기관이 손상되지 않도록 주의해서 사용해야 한다. 그리고 눈에 보이지 않는 천공을 놓치지 않기 위해 갑상선을 적출한 후에 기관류의 상태를 육안으로 뿐만 아니라, 생리식염수를 이용하여 공기방울을 확인하는 방법으로 기관 손상 여부를 확인하는 것도 필요하다. 또한 갑상선 절제술시 큰 이상이 없더라도 수술 후 1달까지는 기관 천공이나 괴사가 발생할 수도 있음을 염두에 두고, 외래에서 추적관찰을 해야 할 것이며, 기관천공이 발생한 경우에 호흡곤란이 심하지 않고 염증의 징후가 없는 경우에는 정맥용 카테터와 지속흡인을 이용한 보존적 치료를 우선적으로 고려해볼 수 있을 것이다.

Acknowledgements

Not applicable.

Funding Information

Not applicable.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Sang Yen Geum, <https://orcid.org/0000-0001-6996-5618>
Jin Woo Park, <https://orcid.org/0000-0003-0123-619X>
Jeong Kyu Kim, <https://orcid.org/0000-0002-5994-1994>

Dong Won Lee, <https://orcid.org/0000-0003-1653-8975>

Author Contribution

Conceptualization: Kim JK, Lee DW.
 Data curation: Park JW.
 Validation: Kim JK, Lee DW.
 Investigation: Geum SY, Park JW.
 Writing - original draft: Geum SY, Lee DW.
 Writing - review & editing: Geum SY, Park JW, Kim JK, Lee DW.

Ethics Approval

This study was approved by the Institutional Review Board (IRB) of the Daegu Catholic University Medical Center, Korea (Approval No. CR-21-140)

References

- 1) Sosa JA, Udelsman R. Total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer. *J Surg Oncol* 2006;94(8):701-7.
- 2) Sosa JA, Bowman HM, Tielsch JM, Powe NR, Gordon TA, Udelsman R. The importance of surgeon experience for clinical and economic outcomes from thyroidectomy. *Ann Surg* 1998;228(3):320-30.
- 3) Damrose EJ, Damrose JF. Delayed tracheal rupture following thyroidectomy. *Auris Nasus Larynx* 2009;36(1):113-5.
- 4) Tartaglia N, Iadarola R, Di Lascia A, Cianci P, Fersini A, Ambrosi A. What is the treatment of tracheal lesions associated with traditional thyroidectomy? Case report and systematic review. *World J Emerg Surg* 2018;13(1):1-6.
- 5) Choi JW, Lee J, Song Y, Kim CH, Soh EY. Trachea necrosis after thyroidectomy; case report and review. *Korean J Head Neck Oncol* 2014;30(2):109-14.
- 6) Gosnell JE, Campbell P, Sidhu S, Sywak M, Reeve TS, Delbridge LW. Inadvertent tracheal perforation during thyroidectomy. *Br J Surg* 2006;93(1):55-6.
- 7) Jacqmin S, Lentschener C, Demirev M, Gueroult S, Herman P, Ozier Y. Postoperative necrosis of the anterior part of the cervical trachea following thyroidectomy. *J Anesth* 2005;19(4):347-8.
- 8) To EW, Tsang WM, Williams MD, Lai EC, Chan M. Tracheal necrosis and surgical emphysema: a rare complication of thyroidectomy. *Ear Nose Throat J* 2002;81(1):738-41.
- 9) Shew M, Boyd C, Kraft S. Delayed multifocal tracheal injury following thyroidectomy: a case report and review of the literature. *Cureus* 2020;12(5):e8164.
- 10) Ahmed S, Clarke D, Vaughan RS, Wheeler MH. An unusual cause of stridor after thyroidectomy. *Anaesthesia* 2002; 57(6):578-3.
- 11) Pandey CK, Singh N, Goyal P, Agarwal A. Tracheal injury during endoscopic hemithyroidectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Technol* 2001;11(1):43-6.
- 12) Golger A, Rice LL, Jackson BS, Young JEM. Tracheal necrosis after thyroidectomy. *Can J Surg* 2002;45(6):463-4.
- 13) Sanna S, Monteverde M, Turchini M, Mengozzi M, Genestreti G, Grossi W, et al. It could suddenly happen: delayed rupture of the trachea after total thyroidectomy. A case report. *G Chir* 2014;35(3-4):65-8.
- 14) Bertolaccini L, Rizzardi G, Luzzi L, Terzi A. Treatment of late tracheo-mediastinal fistula following diagnostic mediastinoscopy treated by multiple pedicled muscle flaps. *Thorac Cardiovasc Surg* 2011;59(6):364-6.
- 15) Mazeh H, Suwanabol PA, Schneider DF, Sippel RS. Late manifestation of tracheal rupture after thyroidectomy: case report and literature review. *Endocr Pract* 2012;18(4):e73-6.
- 16) Conzo G, Stanzione F, Della Pietra C, Palazzo A, Candilio G, Fiorelli A, et al. Tracheal necrosis, oesophageal fistula: unusual complications of thyroidectomy. Report of two case and literature review. *Ann Ital Chir* 2012;83(3):259-64.
- 17) Heavrin BS, Hampson S, Stack LB. Tracheal perforation after thyroidectomy. *J Emerg Med* 2012;43(4):e259-60.
- 18) Su QH, Zhu K, Li YC, Chen T, Zhang Y, Tan J, et al. Choice and management of negative pressure drainage in anterior cervical surgery. *World J Clin Cases* 2020;8(11):2201-9.
- 19) Mezzles MJ, Murray RL, Heiser BP. In vitro evaluation of negative pressure generated during application of negative suction volumes by use of various syringes with and without thoracostomy tubes. *Am J Vet Res* 2019;80(7):625-30.