

전신마취하 견관절경 수술로 생긴 기도 폐쇄

- 증례보고 -

이화여자대학교 의과대학 마취통증의학교실

문지현 · 이희승 · 한종인 · 이귀용 · 강신영

Airway Obstruction Resulting from Arthroscopic Shoulder Surgery under General Anesthesia - A case report -

Ji Hyun Moon, M.D., Heeseung Lee, M.D., Jong In Han, M.D., Guie Yong Lee, M.D., and Sinyoung Kang, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

The use of a shoulder arthroscopic procedure provides advantages in the diagnosis and treatment of shoulder injuries. However, this technique is not free from complications. We encountered a patient who presented with an airway obstruction caused by the accumulation of extraarticular arthroscopy fluid after arthroscopic shoulder surgery under general anesthesia. (*Korean J Anesthesiol* 2006; 51: 375~8)

Key Words: airway obstruction, arthroscopy, general anesthesia, shoulder.

견관절경 수술은 회전근개 손상, 관절 탈구, 상부견봉의 공간 병변 등을 진단하고 치료하는데 널리 쓰이고 있다.¹⁾ 이는 개방술에 비해 감염 및 수술 후 통증이 적고 안전하며 빠른 재활이 가능하다는 장점을 가지고 있기 때문이다.²⁾ 하지만 드물게 마취통증의학과 의사의 주의를 요하는 합병증을 동반하기도 하는데, 저자들은 견관절경으로 수술을 시행 받은 환자에서 수술 직후 기도 폐쇄로 인한 호흡 곤란을 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증 례

62세 여자 환자(체중 54 kg, 신장 158.5 cm)가 왼쪽 견관절의 회전근개 손상 및 충돌 증후군으로 인한 통증으로 견관절경 진단 및 견봉 성형술을 위해 내원하였다. 고혈압, 당뇨, 결핵 등을 앓은 적이나 호흡 곤란을 경험한 병력이 없었고 수술 받은 과거력도 없었다. 수술 전 검사로 시행한 흉부 사진상 우측 하엽에 늑골 잔영으로 보이는 가성 병변이 있었고 그 외 특이 사항 없었으며(Fig. 1A), 동맥혈 가스 분석 결과 대기 호흡 하에서 pH 7.428, PaCO₂ 43.6 mmHg, PaO₂ 77.4 mmHg, SaO₂ 94.4%, HCO₃⁻ 28.3 mEq/L, Base ex-

cess (염기 과잉) 3.9 mM/L이었다. 다른 혈액, 소변, 심전도 등의 검사는 모두 정상 범위였다.

마취 전 투약으로 마취 유도 30분전에 glycopyrrolate 0.2 mg을 근주하였다. 수술실 도착 당시 혈압이 190/100 mmHg, 심박수 90 회/분, 호흡수 20 회/분이었다. 전신 마취 계획에 thiopental 5 mg/kg, fentanyl 2µg/kg, midazolam 5 mg/kg을 투여하였고, rocuronium 0.6 mg/kg으로 근이완을 유도한 뒤에 내경 6.5 mm의 기관 내 튜브를 이용하여 경구 삽관하였다. 마취 유지는 50% N₂O-O₂ 및 0.6-2 vol% enflurane으로 하였으며, 마취 유지를 위해 총 9 mg의 vecuronium을 지속 정주하였고, fentanyl 100µg을 더 투여하였다. 수술 중 환자의 자세는 우측 측와위로 왼쪽 견관절을 노출 시켰고 수술 시작 시 상부견봉의 공간으로 50-60 ml의 생리 식염수 주입 후 후방 주입구로 도관과 트로카를 넣어 병변 부위를 노출시킨 후 Safe-flex[®] 총 3,600 ml의 생리 식염수를 약 50-90 mmHg의 압력으로 주입하면서 견봉 성형술을 하였다. 자세의 변화 후와 수술 중 환자의 생체 활력 징후에서 특이한 변화는 없었다. 총 마취시간은 3시간 45분이었고 수술 시간은 3시간 10분이었으며 실혈량은 약 180 ml로 수액은 650 ml의 lactate Ringer 용액이 주입되었다. 수술 종료 후 근이완의 반전을 위해 glycopyrrolate 0.4 mg와 pyridostigmine 10 mg을 정주하였으며, 혈압이 200/100 mmHg 정도로 상승하여 nifedipine 5 mg을 비강으로 투여하였다. 그 후 자발 호흡이 회복되며 각성하여 신경근 자극기로 확인하지는 못했

논문접수일 : 2006년 4월 10일

책임저자 : 이희승, 서울시 양천구 목 6동 911-1

이대목동병원 마취통증의학과, 우편번호: 158-710

Tel: 02-2650-2670, Fax: 02-2655-2924

E-mail: leehee@ewha.ac.kr

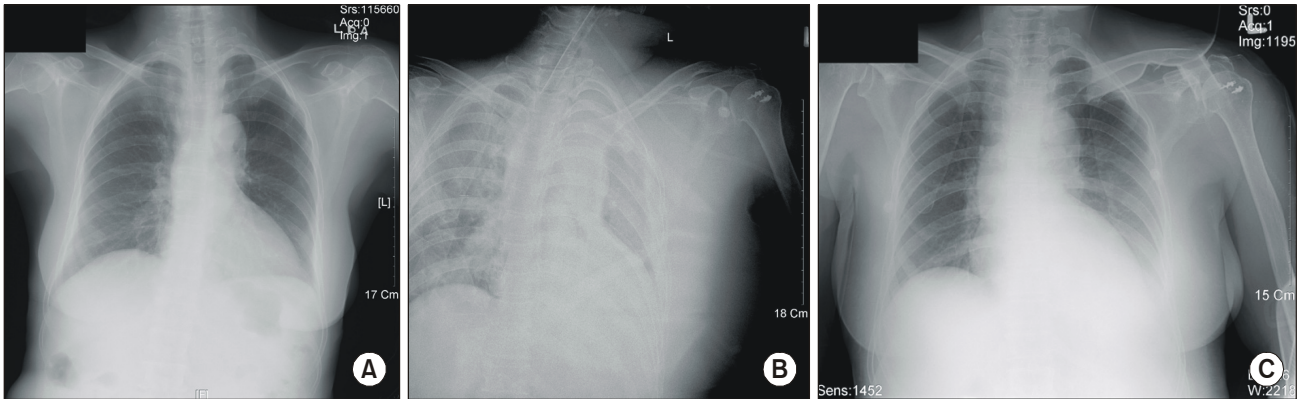


Fig. 1. Preoperative chest PA (A), postoperative chest PA on the day of operation (B), postoperative chest PA on the day after operation (C). Postoperative chest PA on the day of operation shows fluid collection in soft tissue of left neck and shoulder. Postoperative chest PA on the day after operative day shows pleural effusion or atelectasis in left lower lung zone. It also shows fluid collection in soft tissue of left neck and shoulder.

으나 두부거상력과 지남력 및 파악력의 회복을 확인한 후에 발관하였다. 이 때 마스크로 산소 6 L 투여 하에 맥박 산소 측정기로 측정된 말초 동맥혈 산소 포화도는 100%로 측정되었으며 그 후 회복실로 이송하였다.

그러나 회복실 도착 5분 후부터 환자는 불안과 호흡 곤란 및 좌측 흉부 및 경부의 압박감을 호소하였으며 청진상 좌측 호흡음이 감소하고 수포음이 들렸으며 말초 동맥혈 산소 포화도가 90%로 급격히 감소하여 구강 및 비강 기도 유지기를 삽입하였다. 이때 시행한 동맥혈 가스 분석 결과 pH 7.15, PaCO₂ 58.6 mmHg, PaO₂ 68.6 mmHg, SaO₂ 90.4%, HCO₃⁻ 22.4mEq/L, Base excess -8.6 mM/L이었다. 하악 거상으로 기도를 유지하고 마스크를 통해 산소를 공급하면서 보조 환기를 시도하였으나 말초 동맥혈 산소 포화도가 80%까지 감소하여, 기관 내 채삽관을 실시한 후 100% 산소로 용수 환기 조절 호흡을 하였다. 환자의 의식이 명료하여 thio-pental 200 mg, succinylcholine 100 mg을 투여한 후 탐침 (stylet)을 넣어 내경 6.5 mm의 기관 내 튜브를 사용하여 삽관하였다. 기관 내 삽관 시 인두 주위의 연조직 부종이 있고 후두개의 끝만 보였으나 단번에 삽관되었다. 회복실에서 이학적 검사상 환자의 왼쪽 얼굴, 목부터 흉부까지 차갑고 단단한 부종이 촉진되었으며, 청진상 왼쪽 폐에서 수포음이 들렸다. 당시 응급으로 시행한 흉부 사진상에서는 좌측 어깨 및 경부의 연조직에 수액이 축적된 소견을 보였으나 환자가 삽관 후 경부가 굴곡된 자세로 있어 기관지 협소나 전위 소견은 관찰할 수 없었다(Fig. 1B). 수술방에서 발관으로부터 회복실에서 채삽관까지의 시간은 20분이 걸렸다.

용수 호흡 후 동맥혈 가스 분석 결과 pH 7.2, PaCO₂ 50 mmHg, PaO₂ 72 mmHg, SaO₂ 90%, HCO₃⁻ 19.8 mEq/L Base excess -8.6 mM/L이었고, 호기말 양압으로 조절 호흡(일회

호흡량: 500 ml, 호흡수: 12/min, 흡입산소분율: 1.0, 호기말 양압: 5 cmH₂O)을 하였으며 빈번하게 기관 내 분비물을 제거해 주었다. 중환자실 이송 직전의 동맥혈 가스 분석 결과는 pH 7.29, PaCO₂ 36 mmHg, PaO₂ 149 mmHg, SaO₂ 99%, HCO₃⁻ 17.3 mEq/L, Base excess -8.5 mM/L이었으며 흡입 산소분율 0.5로 용수 호흡하면서 중환자실로 이송하여 압력 보조 환기(흡입산소분율: 0.6, 압력: 18 mmHg, 호흡수: 12/min)로 기계 호흡하였고 이때 동맥혈 가스 분석 결과는 pH 7.45, PaCO₂ 28.7 mmHg, PaO₂ 230 mmHg, SaO₂ 99.7%, HCO₃⁻ 19.8 mEq/L, Base excess -2.4 mM/L이었다. 익일 아침의 흉부 사진상 좌측 하엽에 전방적 혼탁을 보여 흉막 삼출 혹은 무기폐가 의심되었으며 좌측 어깨 및 경부의 연조직에 수액이 축적된 소견을 보였으나(Fig. 1C), 이학적 검사상 육안으로 관찰되던 목과 흉부의 붓기가 술 전 상태로 돌아왔고 청진상 수포음도 사라진 양상을 보였다. 익일 오후 흡입산소분율 0.4에서 동맥혈 가스 분석 결과 pH 7.47, PaCO₂ 31.9 mmHg, PaO₂ 178.3 mmHg, SaO₂ 99.5%, HCO₃⁻ 22.8 mEq/L, Base excess 0.4 mM/L였고 안정된 활력 상태를 유지하여 발관하였다. 환자는 술 후 2일째 되는 날 정형외과 일반 병실로 옮겨졌고, 3일째 별다른 합병증 없이 퇴원하였다.

고 찰

견관절경으로 인한 합병증은 Berjano 등은³⁾ 9.49%, Weber 등은⁴⁾ 5.8-9.5%의 비율로 발생한다고 하였으며, 기흉, 기종격, 피하 기종, 용혈, 기도 폐쇄, 횡격막 신경 마비, 동통성 견구축증, 술 후 통증, 수액의 일혈(extravasation) 및 견인으로 인한 신경 손상, 술 중 출혈, 감염, 연골 손상, 복합부위

통증 증후군 등으로 다양하다.^{1,3,5,6)} 하지만 견관절경과 연관된 호흡계 합병증은 다소 드물게 보고되었다. Blumenthal 등은⁷⁾ 사각근간 상완 신경총 차단과 진정 하에 견관절경을 시행한 환자에서 세척액이 관절 밖으로 새어 목과 얼굴 및 흉부의 부종을 일으키고 이로 인한 저산소증으로 기관 내 삽관을 시행하였는데 결국은 저자들의 경우에서와 같이 수술 후 24시간 후에 부종이 가라앉아 발관하고 다른 합병증 없이 퇴원하였던 예를 보고한 바 있다. 또한 Orebaugh 등도⁸⁾ 상완 신경총 차단과 진정 하에 견관절경으로 약 50-150 cmH₂O의 압력으로 lactated Ringer 용액을 주입하며 시술한 3시간만에 말초 동맥 산소 포화도와 호기말 이산화탄소 농도가 감소하고 천명이 들리며 목과 흉부에 부종이 생겨 기관내 삽관을 시행하였으며 흉부 단층화 촬영상 수술측 무기폐 및 흉막 삼출, 목의 부종으로 인한 후두의 전위가 관찰되었다고 보고한 바 있다. 이 때 수술 24시간 후 환자의 얼굴 부종은 호전되었으나 흉부와 목의 부종은 남아 있었서, 48시간 후에 발관하고 합병증 없이 퇴원하였다고 한다. Berjano 등은³⁾ 141명의 견관절경 시술 환자 중 4명에서 목의 부종을 포함한 합병증을 보고한 바 있는데, 이때 시술은 측와위에서 시행되었으며 이중 한명이 수술 후 재삽관을 하고 중환자실로 이송하였다고 하였다.

견관절경 시행 시 수액의 일혈은 주로 삼각근과 흉부에 생기게 되나 임상적으로 큰 증상 없이 12시간 내에 호전된다.^{3,9)} 삼각근으로의 수액의 일혈이 일단 생긴 경우, 수술 종료 후 30분 내에 근 내 압력은 급격히 감소되는 반면, 임상적인 부종은 더 오래 지속된다고 알려져 있다.²⁾ 수액이 연조직으로 새어나가는 위험 요인으로는 수액의 주입 압력이 높거나¹⁰⁾ 주입량이 많을 경우, 환자가 비만일 경우, 시술 시간이 길거나, 피막으로 쌓여있지 않은 상부 견봉의 공간에서 견관절경을 시행하는 경우¹¹⁾ 등이 있다. 그 외에도 수액이 시술 기구의 주입구를 통해 빠져나가는 경우도 있다.¹²⁾ Noye 등은¹²⁾ 슬관절경 수술시 관절강내 용량이 220-250 ml 정도로 압력이 180 mmHg를 초과시 수액의 일혈이 생긴다고 하였다. Speber 등은¹³⁾ 관절경을 이용한 견봉 성형술에서 수액 주입시 근내 압력을 측정하였는데 100-150 mmHg정도까지는 허용되는 압력이라고 하였다. 본 증례에서 견관절내 근내 압력을 측정하지는 못했지만 수액 주입 압력은 안전한 범위였다고 할 수 있으나 수액 주입량이나 수술 중 자세 등이 수액의 일혈을 일으킨 요인이라 생각해 볼 수 있다. 수액의 일혈 및 이로 인한 다른 합병증을 예방하기 위해서는 좌위를 취하여 목과 종격동으로의 수액 확산을 제한하고, 수술 중 종종 삼각근을 촉진해 보아야 한다. 또한 3 kg 미만의 견인을 해야 하고 팔의 굴곡이나 외전을 제한하고 술 후 지혈에 주의를 기울여야 한다.^{5,14)}

견관절경 시술 시 전신 마취는 3시간 이상 장시간으로

진행되는 수술중 환자의 불필요한 움직임과 불편을 줄일 수 있다는 이점이 있지만 점차 사각근 신경 차단, 견갑상 신경 차단 등의 부위 마취가 증가하고 있는데, 이는 부위 마취를 함으로써 술 후 통증 조절 문제가 자연스럽게 해결되며 전신 마취제의 투여로 인한 수술 후의 구역, 구토를 감소시킬 수 있고 빠른 재활이 가능하여 입원 기간이 단축되므로 환자 만족도를 높일 수 있다는 장점이 있기 때문이다.¹⁵⁻¹⁷⁾ 덧붙여서 부위 마취로 시술하는 경우 환자와 수술 중에 지속적인 의사 소통이 가능하므로 연하 곤란, 호흡 곤란 등의 증상을 문진으로 파악하여 저자들이 경험한 것과 같은 기도 부종 등의 생명을 위협하는 합병증이 발생할 시에 조기 처치 할 수 있다는 장점이 있다. Hynson 등은¹⁴⁾ 전신 마취 하에 견관절경 수술을 받은 환자의 경우 발관 전에 기관내 튜브의 기낭을 제거한 뒤 튜브를 막고 틈새로 호흡이 가능한지 검사해 기도의 소통 여부를 확인해 볼 것도 제안하고 있다.

이 증례의 경우는 견관절경 수술 후 생긴 기도 폐쇄로 측와위로 수술을 시행하여 약간의 좌위보다 수액이 중력에 의하여 축적될 가능성이 컸고, 전신 마취를 시행하여 수술 중 환자의 증상을 문진할 수 없었으며, 수술 부위가 기도에 가까워 더욱 목이나 흉부의 부종을 파악하기 어려웠던 경우라고 할 수 있겠다. 전신 마취 후 각성 시 호흡 곤란의 가장 큰 원인은 환자의 의식이 명료하지 않은 상태에서 혀가 구강 뒤로 처져서 초래되는 인두 폐쇄이다. 그 외 후두 경련이나 후두 부종에 의한 후두 폐쇄로 기관 내 튜브의 발관 후 심각한 기도 폐쇄를 일으킬 수 있다.¹⁸⁾ 본 환자의 경우는 발관 당시 의식이 명료하였고 신경근 자극기로 근이완 회복을 감시하지는 못하였으나 두부 거상력과 파악력 모두 있었던 상태에서 자발 호흡 노력에도 불구하고 흡기 및 호기 곤란과 흉부에 압박감을 호소하였다는 점과 실제로 그 부위에 연조직 부종이 축적되어 술 중 수액 일혈로 인한 기도 폐쇄를 의심하였다. 흉부 사진상 좌측 경부 및 흉부의 연조직에 수액이 축적된 소견을 보였으며 좌측 하엽에 전반적 혼탁을 보여 흉막 삼출 혹은 무기폐가 의심되었는데 이는 전신마취로 인한 장시간 진정, 기도내 분비물의 배출 장애, 기관지나 기도 폐쇄로 인한 것으로 생각된다. 그러나 응급으로 경부 및 흉부 컴퓨터 단층화 촬영으로 기도 압박 소견을 관찰하지 못한 것이 한계점으로 생각된다. 본 증례와 같은 합병증을 줄이기 위해서는 수술 중에도 종종 목이나 얼굴 등의 부종을 감시하여 부종이 관찰될 경우 외과의에게 알리고 관절경시 사용하는 수액의 압력과 투여하는 수액량을 줄이도록 해야 하며, 발관 전에 환자의 각성이나 근이완의 반전을 확인한 후라 할지라도 이학적 검사 등을 시행한 후 신중하게 발관해야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Rodeo SA, Forster RA, Weiland AJ: Current concepts review: neurological complications due to arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 917-26.
2. Villar RN: Minimally invasive surgery: arthroscopy. *BMJ* 1994; 308: 51-3.
3. Berjano P, Gonzalez BG, Olmedo JF, Perez-Espana LA, Munilla MG: Complications in arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 1998; 14: 785-8.
4. Weber SC, Abrams JS, Nottage WM: Complications associated with arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 2002; 18: 88-95.
5. Lee HC, Dewan N, Crosby L: Subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, and potentially life-threatening tension pneumothorax: pulmonary complications from arthroscopic shoulder decompression. *Chest* 1992; 101: 1265-7.
6. Lau KY: Pneumomediastinum caused by subcutaneous emphysema in the shoulder: a rare complication of arthroscopy. *Chest* 1993; 103: 1606-7.
7. Blumenthal S, Nadig M, Gerber C, Borgeat A: Severe airway obstruction during arthroscopic shoulder surgery. *Anesthesiology* 2003; 99: 1455-6.
8. Orebaugh SL: Life-threatening airway edema resulting from prolonged shoulder arthroscopy. *Anesthesiology* 2003; 99: 1456-8.
9. Lilleby H: Shoulder arthroscopy. *Acta Orthop Scand* 1984; 55: 561-6.
10. Borgeat A, Bird P, Ekatodramis G, Dumont C: Tracheal compression caused by periarticular fluid accumulation: a rare complication of shoulder surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2000; 9: 443-5.
11. Matthews LS, Fadale PD: Subacromial anatomy for the arthroscopist. *Arthroscopy* 1989; 5: 36-40.
12. Noyes FR, Spievack ES: Extraarticular fluid dissection in tissues during arthroscopy. a report of clinical cases and a study of intraarticular and thigh pressures in cadavers. *Am J Sports Med* 1982; 10: 346-51.
13. Sperber A, Wredmark T: Intramuscular pressure and fluid absorption during arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8: 414-8.
14. Hynson JM, Tung A, Guevara JE, Katz JA, Glick JM, Shapiro WA: Complete airway obstruction during arthroscopic shoulder surgery. *Anesth Analg* 1993; 76: 875-8.
15. Brown AR, Weiss R, Greenburg C, Flatow EL, Bigliani LU: Interscalene block for shoulder arthroscopy: comparison with general anesthesia. *Arthroscopy* 1993; 9: 295-300.
16. Gartsman GM: Arthroscopic rotator cuff repair. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 390: 95-106.
17. D'Alessio JG, Rosenblum M, Shea KP, Freitas DG: A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory surgery shoulder arthroscopy. *Reg Anesth* 1995; 20: 62-8.
18. Thomas WF, Alex M: The postanesthesia care unit. In: *Miller's Anesthesia*. 6th ed. Edited by Miller RD: New York, Churchill Livingstone. 2005, p 2711.