

늑간신경 블록이 귓바퀴 재건술 시 통증 완화에 미치는 영향

연세대학교 의과대학 마취통증의학교실, 마취통증의학연구소

심규대 · 권소영 · 이종석 · 이정인 · 장동진 · 이윤우

The Analgesic Effects of Intercostal Nerve Block in Patients Undergoing Total Ear Reconstruction

Kyu Dae Shim, M.D., So Young Kwon, M.D., Jong Seok Lee, M.D., Jung-In Lee, M.D., Dongjin Chang, M.D., and Youn-Woo Lee, M.D.
Department of Anesthesiology and Pain Medicine and Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: Patients usually complain of severe postoperative pain at the rib cartilage recession site after total ear reconstruction surgery. We evaluated the postoperative analgesic effects of an intercostal nerve block (ICNB) in patients undergoing total ear reconstruction.

Methods: We injected normal saline (2 ml/rib space) in the control group (n = 15), and 0.75% ropivacaine (2 ml/rib space) in the ICNB group (n = 15) respectively into the 6th, 7th and 8th intercostal spaces following the induction of general anesthesia for surgery. Mean arterial pressures and heart rates were measured pre-ICNB, post-ICNB, pre-surgical incision, 10, 30 and 60 minutes after incision. Numerical rating scales (NRS: 0 = no pain, 10 = most severe pain) were measured at a postoperative 6, 12, 24, 36 and 48 hours by NRS-resting and NRS-coughing, respectively.

Results: Mean arterial pressures and heart rates were significantly more stable ($P < 0.05$) in the ICNB group at 10, 30 and 60 min after incision, than in the control group. NRS were low in all of the ICNB group throughout the postoperative period versus the control group.

Conclusions: We conclude that ICNB induce stable vital signs during rib recession and has excellent postoperative analgesic effects. Thus, we recommend periop-ICNB for total ear reconstruction surgery for the management of anesthesia and postop-analgesia. (Korean J Anesthesiol 2004; 46: 170~174)

Key Words: intercostal nerve block, postoperative analgesia, total ear reconstruction.

서 론

귓바퀴 재건술(total ear reconstruction)은 6번째, 7번째, 8번째 늑골연골을 떼어내서 귀모형을 만든 후, 미리 조직확장술로 피부를 늘려놓은 귀부위 피하조직에 고정시키는 수술이다(Fig. 1).¹⁻⁴⁾ 수술 후 환자는 늑골연골을 떼어놓은 부위의 통증이 개흉술 후와 유사하게 심하여 심호흡을 하기 어렵게 되고 수술 후 폐렴이나 무기폐 등의 합병증이 유발될 수도 있다.

늑간신경 블록(intercostal nerve block, ICNB)은 통증치료실

에서 특발성 늑간신경통, 대상포진후 신경통 그리고 늑골 골절 등에 시행하는 수기로 수술실에서도 흉관 삽입술이나 폐절제술에 따르는 통증을 완화시키기 위하여 사용해 왔다.⁵⁻⁸⁾ 또한 개흉술 시 늑간신경 블록을 시행하여 수술 후 통증 완화와 폐기능을 개선 시켰다는 보고와⁹⁻¹³⁾ 충수돌기 절제술과 담낭 절제술등 복부수술시 늑간신경 블록이 수술 후 통증 관리에 도움이 된다는 보고들이 있다.¹⁴⁻¹⁶⁾ 저자들은 수술 전 늑간신경 블록을 시행하면 늑골연골을 떼어낸 부위의 통증이 감소할 것을 예상하고 이에 대한 다른 연구가 있는지 조사해 보았다. 그러나 귓바퀴 재건술 자체가 성형 외과에서도 많이 하는 수술이 아니기 때문에 통증완화를 위하여 늑간신경 블록을 병행한 연구는 국내외 논문에서 찾아 보기 힘들었다.

이에 저자들은 귓바퀴 재건술을 받는 환자에게 늑간신경 블록을 미리 시행하여 수술 중 및 후 통증을 완화시킬 수 있는지를 알아보기 위하여 본 연구를 진행하였다.

논문접수일 : 2003년 7월 9일

책임저자 : 이윤우, 서울시 강남구 도곡동 146-92

영동세브란스병원 마취통증의학과, 우편번호: 135-270

Tel: 02-3497-3523, Fax: 02-3463-0940

E-mail: ywleepain@yumc.ac.kr

본 논문은 제55차 대한마취과학회 춘계학술대회 연제로 발표하였음.

대상 및 방법

귓바퀴 재건술을 시행 받는 미국마취과학회 신체등급분류 1에 해당하는 10세에서 12세까지의 환자 30명을 대상으로 했다. 수술 받기 전날 미리 환자와 보호자를 만나 연구 방법을 충분히 설명하여 동의를 구하였다. 환자에게는 전혀 아프지 않을 때를 0으로 하고 참을 수 없을 정도의 통증을 10으로 하는 숫자통증등급(numerical rating scale, NRS)을 설명하여 이해시켰다. 그리고 어느 경우든지 통증이 심해서 견디기 어려울 때는 진통제를 요구하도록 주지시켰다.

환자가 마취전처치실에 도착하면 마취 전 투약으로 glycopyrrolate 0.2 mg을 정주하고, 마취 유도도 2.5% thiopental sodium 5 mg/kg과 근이완을 위해 vecuronium 0.1 mg/kg를 정주한 후 기관내 삽관을 시행하였다. 마취 유지는 산소 1.5 L/min, 아산화질소 1.5 L/min와 sevoflurane으로 유지하였다. 마취 유도가 끝난 후 쇄골중간선(midclavicular line)에서 최하부 늑골을 촉진하여 이를 8번째 늑골로 하고 전액와선(anterior axillary line)과 6번째, 7번째, 8번째 늑간이 만나는 점을 천자점으로 정하였다. 알코올로 소독한 후 26 G 바늘을 사용하여 각 늑골 하단을 천자하고 혈액 흡입이 없음을 확인한 후 0.75% ropivacaine 2 ml를 늑간마다 주사하였다(ICNB군, n = 15). 대조군(CONT군, n = 15)은 국소마취제 대신 생리식염수를 2 ml씩 늑간에 주사하였다. 이 때 양 군 모두에서 늑간신경 블록을 시행하기 직전과 직후의 평균동맥압과 맥박수를 측정하였고, 수술 시작 후 늑골연골을 떼어내기 위한 피부절개 직전과 피부절개 후 10, 30 및 60분 후의 평균동맥압과 맥박수를 측정하였다. 수술 끝나기 30분 전에 ketorolac 1 mg/kg을 정주하였고 수술이 끝나면 pyridostigmine 10 mg과 glycopyrrolate 0.2 mg 정주 후 근이완에서 완전히 회복되고 의식이 돌아온 것을 확인 후 기관 발관하고 회복실로 이송하였다. 모든 환자에서 수술 후 통증치료는 매 8시간마다 2일간 ketorolac 30 mg을 정주 하였다.

연구방법을 모르는 전공의가 직접 환자를 방문하여 수술 후 6, 12, 24, 36 및 48시간에 NRS를 측정하였다. 또한 추가로 투여된 진통제 및 횃수를 기록하였다. 이 때 NRS는 가만히 있을 때의 NRS (NRS-resting)와 기침을 시켰을 때의 NRS (NRS-coughing)로 나누어서 측정하였다.

모든 측정치는 평균 ± 표준 편차로 표시하였으며 평균치의 비교는 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 반복측정분산분석 후 다중비교하였으며 P 값이 0.05 미만이면 통계적으로 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

결과

연구대상 환자의 평균 연령, 체중, 신장 그리고 수술시간에 유의한 차이가 없었다(Table 1).

평균 동맥압은 양 군에서 늑간신경 블록 전과 후 그리고 늑골연골을 떼어내기 위한 피부절개를 시작하기 전에는 차이가 없었다. 그러나 피부절개 후 10, 30 및 60분에 CONT군에서 96.7, 99.0 및 95.8 mmHg로 ICNB군의 81.0, 82.1 및 86.0 mmHg에 비해 통계적으로 의미 있게 높은 수치를 보였다. 군 내 비교에서는 CONT군에서 피부절개 전의 80.1

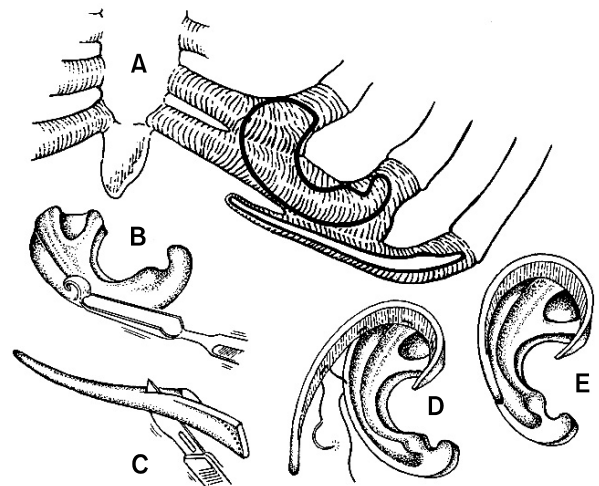


Fig. 1. Ear framework is harvested and sculpted from the 6th, 7th and 8th costal cartilage. A: The rib cartilage is harvested from the chest. B: The ear's main body is carved from synchondrotic cartilage block. C: The helix is created by thinning the floating cartilage on the outer, convex surface to warp it into a favorable curve. D: The helix is affixed to the main block with 4-5 sutures of 4-0 clear nylon. E: The completed framework.

Table 1. Demographic Data

	Control group (N = 15)	ICNB group (N = 15)
Age (yr)	10.9 ± 1.7	11.2 ± 1.4
Weight (kg)	40.7 ± 5.3	39.5 ± 4.6
Height (cm)	137.2 ± 8.5	136.9 ± 7.8
Op. Du. (min)	402.6 ± 40.5	412.8 ± 36.7

Values are mean ± SD. Op. Du.: Operation duration. ICNB: intercostal nerve block. Control group: ICNB with normal saline. ICNB group: ICNB with 0.75% ropivacaine. There were no significant differences between two groups.

mmHg에 비해 피부절개 후 10, 30 및 60분에 증가하였으나 ICNB군에서는 유의한 변화가 없었다(Fig. 2).

맥박수는 양 군에서 늑간신경 블록 전과 후 그리고 늑골

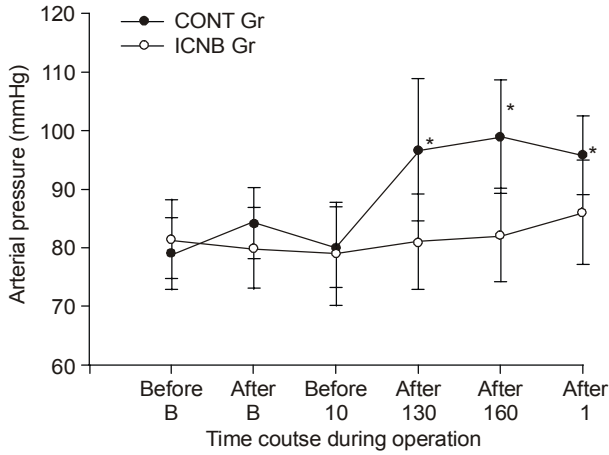


Fig. 2. Time course changes of mean arterial pressure during the rib cartilage recession. ICNB: intercostal nerve block. CONT Gr (Control Group): ICNB with normal saline. ICNB Gr (ICNB Group): ICNB with 0.75% ropivacaine. before B: before ICNB. after B: after ICNB. before I: before skin incision. 10 after I: 10 minutes after skin incision. 30 after I: 30 minutes after skin incision. 60 after I: 60 minutes after skin incision. Values are mean \pm SD. *: $P < 0.05$ vs ICNB Gr. †: $P < 0.05$ vs before I.

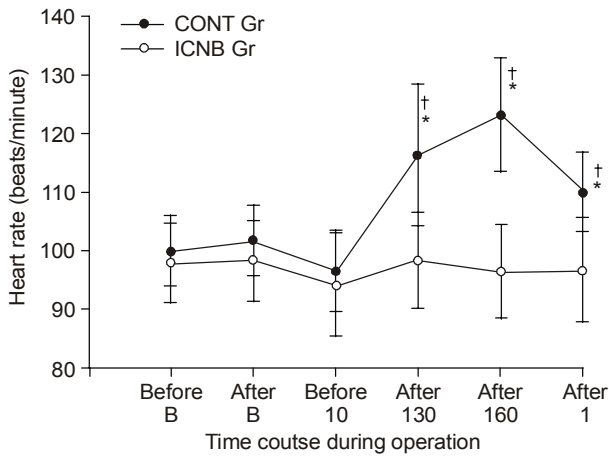


Fig. 3. Time course changes of heart rates during the rib cartilage recession. ICNB: intercostal nerve block. CONT Gr (Control Group): ICNB with normal saline. ICNB Gr (ICNB Group): ICNB with 0.75% ropivacaine. before B: before ICNB. after B: after ICNB. before I: before skin incision. 10 after I: 10 minutes after skin incision. 30 after I: 30 minutes after skin incision. 60 after I: 60 minutes after skin incision. Values are mean \pm SD. *: $P < 0.05$ vs ICNB Gr. †: $P < 0.05$ vs before I.

연골을 떼어내기 위해 피부절개를 시작하기 전에는 차이가 없었다. 그러나 피부절개 후 10, 30 및 60분에 CONT군에서 116.3, 123.1 및 110.0 beats/min으로 ICNB군의 98.2, 96.3 및 96.7 beats/min에 비해 통계적으로 의미있게 높은 수치를 보였다. 군 내 비교에서는 CONT군에서 피부절개 전의 96.4 mmHg에 비해 피부절개 후 10, 30 및 60분에 증가하였으나 ICNB군에서는 유의한 변화가 없었다(Fig. 3).

특히 CONT군에서 늑골연골의 피부절개 후 30분에 혈압과 맥박수가 증가하였으며 피부절개 직전에 비해 20% 이상 증

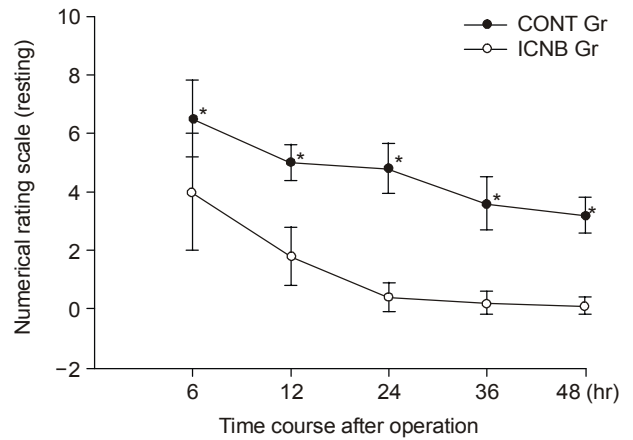


Fig. 4. Time course changes of postoperative numerical rating scale (NRS) at resting state. NRS: numerical rating scale. ICNB: intercostal nerve block. CONT Gr (Control Group): ICNB with normal saline. ICNB Gr (ICNB Group): ICNB with 0.75% ropivacaine. Values are mean \pm SD. *: $P < 0.05$ vs ICNB Gr.

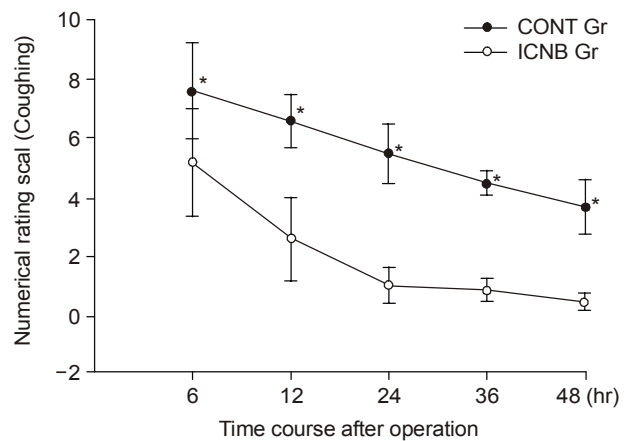


Fig. 5. Time course changes of postoperative numerical rating scale (NRS) at coughing state. NRS: numerical rating scale. ICNB: intercostal nerve block. CONT Gr (Control Group): ICNB with normal saline. ICNB Gr (ICNB Group): ICNB with 0.75% ropivacaine. Values are mean \pm SD. *: $P < 0.05$ vs ICNB Gr.

가한 15명의 환자 모두에게 fentanyl 50µg을 정주하였다. ICNB군에서는 피부 절개부터 늑골연골을 떼어내는 동안 혈압과 맥박수의 변화가 심하지 않아 fentanyl을 정주한 경우는 없었다.

수술 후 통증평가에서 NRS-resting은 양 군에서 모두 시간대 별로 감소하였는데, 수술 후 6, 12, 24, 36 및 48시간에 ICNB군에서 4.0, 1.8, 0.4, 0.2 및 0.1로 CONT군의 6.5, 5.0, 4.8, 3.6 및 3.2에 비해 통계적으로 의미있게 낮은 수치를 보였다(Fig. 4). NRS-coughing도 양 군에서 모두 시간대 별로 감소하였는데, 수술 후 6, 12, 24, 36 및 48시간에 ICNB군에서 5.2, 2.6, 1.1, 0.9 및 0.5로 CONT군의 7.6, 6.6, 5.5, 4.5 및 3.7에 비해 통계적으로 의미있게 낮은 수치를 보였다(Fig. 5).

양 군 모두에서 수술 후 3일까지 추적조사 한 결과 기흉, 무기폐, 폐렴 등의 합병증의 예는 발견되지 않았다.

고 찰

개흉술은 수술 조작에 의한 연부조직 손상이나 신경조직이 풍부한 늑골의 손상 및 흉관의 삽입 등으로 수술 후에 극심한 통증이 초래된다.^{5,10} 개흉술 후 통증은 특히 기침을 하거나 심호흡을 할 때 더욱 악화되기 때문에 환자는 통증에 대한 두려움으로 심호흡 또는 기침을 하려하지 않아 폐렴이나 무기폐가 자주 생긴다.^{9,10} 그러므로 개흉술을 시행하는 경우에는 개흉술 후 통증을 완화시키기 위해 비스테로이드성 소염진통제 및 아편양제제를 비경구적으로 투여하거나, 경막외 블록, 늑막강차단술(interpleural block) 또는 늑간신경 블록 등 적극적인 처치를 하여 수술 후 합병증을 감소시키고 있다.^{11,12} 컷바퀴 재건술은 6번째, 7번째, 8번째 늑골연골을 떼어내서 귀 모형을 만든 후, 미리 조직확장술로 피부를 늘려놓은 귀부위 피하조직에 고정시키는 수술이다.¹⁴ 이 때 늑골연골을 떼어낸 부위의 통증은 개흉술 후 통증과 같은 정도로 심하여 수술 후 환자가 심호흡을 하기 어려워한다. 본원에서는 그동안 고식적으로 여러 가지 진통제를 정주 또는 근주하는 방법으로 수술 후 통증을 완화시켜 왔는데 수술 후 2-3일까지 환자는 늑골연골을 떼어낸 부위의 격심한 통증을 호소하였다. 본 연구에서는 컷바퀴 재건술을 받은 환자에서 ropivacaine으로 늑간신경 블록을 미리 시행 받은 군에서 대조 군보다 수술 중 특히 늑골연골을 떼어내는 과정에 혈압과 맥박수의 변화가 적었고 수술 후 통증의 정도도 낮음을 알 수 있었다.

본 연구에서는 전신 마취되어 있는 상태에서 늑간신경 블록을 시행하였기 때문에 차단 범위와 실제로 늑간신경 블록이 정확하게 시행되었는 지에 대한 확인은 불가능 하였다. 그러나 ropivacaine으로 늑간신경 블록을 시행한 군에

서는 15명 모두 혈압과 맥박수의 상승이 없었던 것으로 보아 늑간신경 블록은 성공적이었다고 유추할 수 있다. 또한 국소마취제를 이용한 늑간신경 블록을 하면 수술에 의한 극심한 침해성 자극의 신경 전도를 차단시키는 효과가 있었다고 생각할 수 있다. 이것이 선행진통(preemptive analgesia) 개념의 일부로 수술 후 통증완화에 영향을 주었다고 볼 수 있다.¹⁷⁻¹⁹ 선행진통 효과는 수술 전, 중, 후 조직 손상과 염증반응에 의한 침해성 자극을 모두 차단하여야 완벽하게 얻을 수 있다. 본 연구에서는 수술 전에만 늑간신경 블록을 시행하였고 수술 후에는 ketorolac 정주로 통증관리를 시행하였으므로 완전한 선행진통효과는 얻을 수 없다고 생각된다. 그럼에도 불구하고 늑간신경 블록을 시행한 군에서는 통증점수(NRS)가 4 이하로 대조군에 비해 현저하게 낮았으므로 수술 전 늑간신경 블록은 효과적이었다고 여겨진다. 추후 수술 전 및 후에 늑간신경 블록을 시행하면 보다 완전한 선행진통효과를 얻을 수 있는지에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

수술 후 심한 통증이 예상되는 경우는 전신마취 후 미리 수술 할 부위 근처나 주변의 신경을 국소마취제로 차단시키면 수술 부위로부터 오는 침해성 자극이 척수까지 전달되는 과정을 차단하므로 말초 및 중추 감각 모두를 예방할 수 있어 수술 후 통증이 완화된다. 늑간신경 블록은 다발성 늑골골절, 늑막염, 신경통 및 상복부 수술 혹은 개흉술 후 통증을 완화시키기 위해 사용된다.¹³ 권오득 등은⁵ 개흉술 후 통증을 완화시키는 방법으로 통증자가조절법에 늑간신경 블록을 병용함으로써 통증자가조절법 단독에 의한 경우보다 수술 후 통증 완화의 효과가 좋았다고 보고하면서 개흉술 후 통증을 조절하기 위해서는 통증자가조절법에 늑간신경 블록을 병용할 것을 제시하였다. Bunting과 McGeachie는¹⁴ 충수돌기 절제술 전 늑간신경 블록을 오른쪽 10, 11, 12번째 늑골각에 0.5% bupivacaine 각 3 ml 씩 주사하여 대조군에 비해 수술 후 24시간까지 통증을 감소시켰고 진통제의 요구량을 줄일 수 있었다고 보고하였다. Num과 Slavin은¹⁵ 담낭절제술을 받기 전에 0.5% bupivacaine 으로 5-11번째 늑간신경 블록을 시행하여 수술 후 통증을 완화시켰다고 보고하였다. Tverskoy 등은¹⁶ 서혜부 탈장수술을 받는 환자들에게 미리 0.25% bupivacaine 40 ml를 수술절개선 아래의 피하와 근육에 주사하여 수술 후 1일, 2일 및 10일까지 대조군에 비해 통증이 완화되었다고 보고하였다. 이와 같은 결과들은 국소마취제로 수술할 부위에 분포하는 신경을 차단시켜 침해 수용기로부터 척수 후각으로의 통증 신호 전달을 예방함으로써 얻어지는 선행진통 효과이다.¹⁷⁻¹⁹

늑간신경 블록을 할 때 주의해야할 것은 기흉과 국소마취제에 의한 전신독성이다.^{5,13} 컷바퀴 재건술은 늑골연골을 떼어내는 과정자체가 기흉을 만들 가능성이 높고, 전신마취

되어 있는 상황에서 늑간신경 블록을 시행하더라도 기흉에 대한 불안은 크지 않다. 수술 직후 X-선 사진으로 확인하고 흉관을 삽입하는 경우도 있으나 이는 대부분 수술에 의한 것이며 본 연구에서와 같이 26 G 바늘로 발생한 기흉은 서서히 생길 것으로 생각되나 수술 후 3일까지 늑간신경 블록에 의한 기흉의 예는 없었다. 국소마취제에 의한 전신독성은 설사 일어난다고 해도 전신 마취 상태에서 감지하기에는 어려움이 있다. 늑간신경 블록시 국소마취제의 흡수는 빨라 타 신경블록 보다 혈중 농도가 가장 빠르게 증가한다.²⁰⁾ 본 연구에서는 0.75% ropivacaine 6 ml의 소량을 사용하였으며 공기 및 혈액 흡인을 철저히 확인하여 이와 같은 합병증은 나타나지 않았지만 늑간신경 블록을 할 때 항상 유념해야 할 사항들이다.

결론적으로 컷바퀴 재건술 시 늑골연골을 떼어내는 부위에 시행된 늑간신경 블록은 수술 중 활력증후가 안정될 정도로 침해성 자극을 차단하여 선행진통 효과에 기여함으로써 수술 후 통증이 의미있게 완화됨을 알 수 있었다. 따라서 수술부위가 한정된 경우 전신마취와 함께 미리 수술이 예정된 부위에 국소마취제로 차단을 하면 수술 중 마취 관리에 원만한 과정을 유지할 수 있으며, 수술 후 통증이 완화되므로 특히 수술 후 심한 통증이 예상되는 경우에 시도해 볼만한 방법이라고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Brent B: Microtia repair with rib cartilage grafts: a review of personal experience with 1,000 cases. *Clin Plastic Surg* 2002; 29: 257-71.
2. Brent B: Technical advances in ear reconstruction with autogenous rib cartilage grafts: personal experience with 1200 cases. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104: 319-34.
3. Park C, Roh TS, Chi HS: Total ear reconstruction in the devascularized temporoparietal region: II. use of the omental free flap. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 1391-7.
4. Quatela VC, Goldman ND: Microtia repair. *Facial Plast Surg* 1995; 11: 257-73.
5. 권오득, 김홍대, 김세연, 송선옥, 정태은: 통증자가조절법과 병용한

늑간신경차단이 개흉술 후 통증과 흡기용적에 미치는 영향. *대한마취과학회지* 1998; 34: 1247-53.

6. 신명근: 개흉술 후 통증관리에 있어서 벽측흉막 접근에 의한 지속적 늑간신경 차단법. *대한마취과학회지* 1998; 34: 592-600.
7. Perttunen K, Nilsson E, Heinonen J, Hirvisalo EL, Salo JA, Kalso E: Extradural, paravertebral and intercostal nerve blocks for post-thoracotomy pain. *Br J Anaesth* 1995; 75: 541-7.
8. Tschernko EM, Klepetko H, Gruber E, Kritzing M, Klimscha W, Jandrasits O, et al: Clonidine added to the anesthetic solution enhances analgesia and improves oxygenation after intercostal nerve block for thoracotomy. *Anesth Analg* 1998; 87: 107-11.
9. Craig DB: Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg* 1981; 60: 46-52.
10. Conacher ID: Pain relief after thoracotomy. *Br J Anaesth* 1990; 65: 806-12.
11. 김옥진, 최영호, 김형목: 늑간 신경 냉동요법에 의한 개흉술 후 흉부 동통관리. *대한흉부외과학회지* 1991; 24: 54-63.
12. 고영호, 최덕영, 원경준, 김영진, 손동섭, 조대윤: 늑막강내 Bupivacaine의 투여가 개흉술 후 동통 감소에 미치는 영향. *대한흉부외과학회지* 1993; 26: 538-42.
13. 유우중, 장현수, 유한목, 이상하: 술 후 통증 조절을 위한 늑간신경 차단시 Bupivacaine에 첨가된 Clonidine의 효과. *대한마취과학회지* 2000; 39: 196-201.
14. Bunting P, McGeachie JF: Intercostal nerve blockade producing analgesia after appendectomy. *Br J Anaesth* 1988; 61: 169-72.
15. Nunn JF, Slavin G: Posterior intercostal nerve block for pain relief after cholecystectomy. Anatomical basis and efficacy. *Br J Anaesth* 1980; 52: 253-60.
16. Tverskoy M, Cozacov C, Ayache M, Bradley EL, Kissin I: Postoperative pain after inguinal herniorrhaphy with different types of anesthesia. *Anesth Analg* 1990; 70: 29-35.
17. Dahl JB, Kehlet H: The value of pre-emptive analgesia in the treatment of postoperative pain. *Br J Anaesth* 1993; 70: 434-9.
18. Doyle E, Bowler GM: Pre-emptive effect of multimodal analgesia in thoracic surgery. *Br J Anaesth* 1998; 80: 147-51.
19. Woolf CJ, Chong MS: Preemptive analgesia-treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg* 1993; 77: 362-79.
20. Covino BG, Wildsmith JAW: Clinical pharmacology of local anesthetic agents. In: *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*. 3rd ed. Edited by Cousins MJ, Bridenbaugh PO: Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers. 1998, pp 97-128.