

상지 수술을 위한 마취

가톨릭의대

조 현 속

정형외과적인 상지 수술을 위한 마취로 전신마취, 상완신경총 마취, 국소정맥마취 및 말초신경차단의 조합 등의 방법이 제공될 수 있다. 마취방법의 선택은 예정 수술의 위치나 구혈대 사용여부 등에 의하여 결정된다.

최근 자료에 의하면 정형외과 상지 수술에 부위마취를 적용함으로써 더욱더 나은 진통을 제공할 수 있고, 수술 후 통증조절을 위해 사용되는 opioid로 인한 부작용은 감소시킬 수 있다. 또한 외래마취 환자에서는 조기퇴원을 위한 준비를 가능케 하고 예기치 않은 입원을 감소시킬 수 있어 초기 결과(early outcome)를 향상시키는 것으로 보고되고 있다.

1990년대 이후로는 지속적 신경주위 국소마취제 주입(continuous perineural local anesthetic infusion)을 위한 기술적인 진보가 이루어져 어깨의 중요수술 후 통증 조절과 조기 재활 치료에 사용되어 좋은 결과들이 보고되고 있다. 이러한 신경차단을 이용한 진통방법은 다른 방법보다 견관절 수술 후의 통증조절이 우수하고 수술 후 진통을 위해 사용되는 opioid 사용량을 감소시켜 opioid와 관련된 부작용을 감소시켜 환자의 만족도를 상승시키게 된다.

이에 본 강의에서는 상지 수술을 위한 상완 신경총 차단(brachial plexus block: BPB)과 수술 후 지속적 사각근간 상완신경총 차단(continuous interscalene block: CISB)에 대하여 알아보려고 한다.

상완신경총차단

상완 신경총의 해부학적 구조

상완 신경총은 경추 5,6,7,8 신경과 흉추 1번 신경의 복측 신경근으로 형성되며, 종종 경추 4번 신경근과 흉추 2번 신경근의 일부 가지가 상완신경총 형성에 기여한다. 신경근이 경추간공을 나와 전사각근과 중사각근 사이의 공간에서 세 개의 trunk를 형성하여 전측방 하방으로 진행하면서 각각의 전후 분지(division)를 이루고 액와 내에서 다시 3개의 cord로 재통합되어 상지로 가는 말초 신경을 이룬다.

어깨 부위는 C₃ - C₆ 신경근이 분포되어 있다. 팔꿈치 부위의 수술을 위해서는 C₅ - C₈과 T_{1,2} 혹은 그 가지의 차단이 필요하다.

상완신경총에 대한 접근

사각근간, 쇄골상, 쇄골하, 액와 접근법 등이 있으며 사각근간 접근법에 의한 상완신경총차단이 어깨 수술을 위한 마취로 제공될 수 있다. 팔꿈치 수술을 위한 마취는 사각근간 차단법이나 액와 부위 차단, 혹은 이 두 방법의 조합에 의하여 제공될 수 있으나 쇄골 상, 하 부위에서의 상완신경총에 대한 접근이 팔꿈치 수술을 위한 상완신경총 차단의 가장 좋은 방법이 될 수 있다.

수술 전처치(Premedication)

Narcotics, benzodiazepine, 기타 약한 진정제등이 소량 투여 될 수 있다. 신경차단을 시행하기에 적절한 각성 상태와 환자의 협조가 이루어질 수 있어야 한다.

수술 중 진통과 진정

환자의 요구, 전처치 약물의 효과, 수술 소요시간, 구혈대 등의 추가적인 자극, 수술 중 필요성 등에 의해 제공될 수 있다. 신경차단에 의해 완전한 진통이 제공되었다 하더라도 수술 중 진정이나 추가적인 진통이 필요할 수 있다.

국소마취제

국소마취제의 선택은 수술에 소요되는 시간에 의하여 결정된다. Ropivacaine이 bupivacaine보다 운동 기능을 더 보존하는 것으로 알려져 있으나, 차단의 질적인 면에서 다른 약제에 비하여 한 약제가

Duration of Procedure and Selection of Local Anesthetics.

Anticipated Duration of Operation	Local Anesthetic Recommended
20 - 30 min	2 % procaine
30 - 60 min	2% procaine with epinephrine or 2% chloroprocaine
60 - 90 min	2% chloroprocaine with epinephrine or 1% lidocaine 1% lidocaine with epinephrine or 1% mepivacaine 1% mepivacaine with epinephrine or 1% prilocaine or mixture of mepivacaine and tetracaine with epinephrine
5 - 6 hr	0.15% - 0.2% tetracaine with epinephrine
10 - 12 hr	0.5% bupivacaine or 0.5% ropivacaine

All durations are approximate guidelines at best, because fairly wide standard deviations exist when durations of local anesthetic actions are measured clinically.

Epinephrine is recommended in 1:200,000 concentrations.

Rosenblatt MA. Practical regional anesthesia for outpatients. *ASA annual refresh course lectures*. Park Ridge: American Society of Anesthesiologists, 2005:137.

Winnie AP. *Plexus anesthesia, Perivascular technique of brachial plexus block*. Vol I. Denmark:Schultz, 1983:197-203.

우수하다는 연구는 없다.

장비(Equipment)

상완신경총 차단이 소개된 이후로 차단을 용이하게 하고 성공률을 높이기 위한 노력들이 진행되고 있다. 이러한 노력의 일환으로, 전통적으로 해부학적 구조에서 이상감각(paresthesia)를 유발하여 신경 차단을 시행하던 방법 외에도 신경 자극기(nerve stimulator)를 이용하거나 초음파를 사용하여 신경차단을 시행하는데 도움을 얻고 있다.

상완신경총 차단의 합병증

1. Hemidiaphragmatic paresis

사각근간 신경차단의 100%, 쇄골 상 차단법의 약 50%에서 횡격막 신경마취로 인하여 일시적인 편측 횡격막 마비가 발생한다. 이로 인해 일부 환자에서는 폐호흡 기능의 25-32%의 감소를 보인다.

2. Pneumothorax

상완신경총의 쇄골상 접근법에서 주로 발생할 수 있는 합병증으로 호흡곤란, 기침, 흉막통증(pleuritic chest pain)등의 증상이 나타난다.

3. Horner syndrome

상완신경총 차단을 위해 다량의 국소마취제 사용 시 나타날 수 있으며 쉰목소리(hoarseness)를 나타낸다. 증상은 국소마취제의 효과가 없어짐에 따라 사라지며 특이한 치료를 요하지는 않는다.

4. Nerve injury

상완신경총 차단과 관련된 영구적인 말초신경 손상은 매우 드물다. 일반적으로 사각근간 신경차단과 관련된 신경학적 손상은 신경차단 자체에 의한 손상이나 허혈 혹은 국소마취제의 독성 등에 의해서 생긴다. 신경손상이 의심될 경우에는 더 흔한 원인이 될 수 있는 요인들에 대한 점검이 필요하다. 수일 후에도 회복되는 양상이 보이지 않거나 운동신경 기능의 장애가 있을 경우, 혹은 점차 진행되는 양상을 보일 때에는 신경과적인 자문이 필요하다.

5. Systemic toxic reaction

6. Unintended destinations of local anesthetics

7. Hypotension / Bradycardia

지속적 사각근간 차단 (CISB)

최근 10 여년 동안 신경주위 국소마취제 주입(perineural local anesthetic infusion)에 의한 지속적 신경차단(continuous peripheral nerve block: CPNB)에 대한 조명이 이루어지고 있다. 이 방법은 신경 주위에 근접하여 카테터를 삽입하여 국소마취제를 주입하므로 특정 위치에 대한 강력한 진통을 제공할 수 있다. 1946년 Ansbro가 처음으로 지속적 상완신경총 차단을 소개한 후로, 1990년대에 와서 정확한 신경을 찾고 카테터를 위치시키기 위한 기술(placement technique), 신경차단바늘, 카테터, 약물 주입기 술 등의 발전으로 임상적으로 널리 이용되게 되었다.

대상

약한 통증을 나타내는 수술 후에 opioid 사용량을 줄이고 opioid와 관련된 부작용을 감소시키고자 사용될 수 있으나, 일반적으로 경구용 opioid로는 쉽게 조절이 되지 않는 중등도 이상의 수술 후 통증이 예상되는 경우에 적용된다. 간기능 부전이나 신기능 부전이 있는 환자는 대상에서 제외되며, 횡격막 신경 마비에 의한 폐기능 저하가 문제가 되는 환자나 심기능 장애 환자는 종종 대상에서 제외된다.

주입약물

CPNB에 사용되는 것으로 보고되는 약물로는 ropivacaine, bupivacaine, levobupivacaine 등이 있다. CISB를 이용한 한 보고에서는 ropivacaine 0.2%와 bupivacaine 0.15% 주입으로 유사한 진통효과를 얻을 수 있으나, ropivacaine을 사용하여 손의 힘은 더 잘 보존하면서 손가락의 이상감각은 더 적은 것으로 보고하였다.

장점

CPNB를 시행 받은 환자들은 임상적으로나 통계적으로 유의하게 낮은 통증점수를 나타내며 이에 따라 경구용 진통제 사용량도 훨씬 감소하게 된다. 또한 통증으로 인한 불면의 감소를 보이며 통증으로 인하여 잠을 깨는 빈도도 현저히 줄어든다. Opioid 사용량도 현저히 줄어 오심, 구토, 소양증, 진정 등의 opioid 관련 부작용이 감소하게 된다. 결과적으로 환자의 만족도가 상승하게 된다. 그러나, 장기간의 재활치료나 직업으로의 빠른 복귀에 대한 영향에 대해서는 아직까지는 알려진 것이 없다.

합병증(complication)

1. 부적절한 카테터 위치
2. 혈관 천자 / 혈종
3. 혈관내 국소마취제 주입
4. Peri-neuraxis injection
5. 신경 손상
6. 우발적인 카테터 제거
7. 감염
8. 폐합병증
9. 국소마취제 독성 증상
10. 카테터 knotting, shearing

REFERENCES

1. Brown DL, Bridenbaugh LD: The upper extremity, *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*, Third ed. Edited by Cousins MJ, Bridenbaugh PO. 345-371.
2. Raz PP: *Textbook of Regional Anesthesia*. 449-452.
3. Borgeat A, Ekatothramis G, Kalberer F, Benz C: Acute and nonacute complications associated with interscalene block and shoulder surgery. A prospective study. *Anesth Analg* 2001; 95: 875-880.
4. Neal JM: Upper extremity regional anesthesia: Essentials of our current understanding. 2007 Annual Meeting refresher Course Lectures, 237.
5. Tran QH, Clemente A, Doan J, Finlayson RJ: Brachial plexus blocks: a review of approaches and techniques. *Can J Anesth* 54: 8; 662-674.
6. Ilfeld BM: Continuous peripheral nerve blocks: past, present, and future. 2007 Annual Meeting refresher Course Lectures, 238.
7. Borgeat A, Tewes E, Biasca N, Gerber C: Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine after major shoulder surgery: PCIA vs PCA. *Br J Anaesth* 1998; 81: 603-605.
8. Borgeat A, Schappi B, Biasca N, Gerber C: Patient-controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology* 1997; 87: 1343-1347.
9. Singelyn FJ, Lhotel L, Fabre B: Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: a comparison of intraarticular analgesia, supraclavicular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg* 2004; 99: 589-592.
10. Grey AT: Ultrasound-guided regional anesthesia. *Current state of art. Anesthesiology* 2006; 104: 368-373.