

## 소아에서의 미추마취

연세대학교 의과대학 마취통증의학교실

### 길 혜 금

미추차단법은 1933년 Campbell MF가 처음 보고한 이래로 소아에서 가장 흔히 사용되어온 부위마취방법으로 매우 효과적이며 외래마취에서도 안전하게 사용될 수 있다. 보통은 배꼽이하의 수술들 즉, inguinal hernia, hydrocele, orchiopexy, circumcision, 하지의 orthopedic intervention, anorectal procedure에 single shot으로 적용되지만 일부 흉부나 복부수술의 경우 catheterization을 하여 continuous block을 할 수 있다. 미추차단법은 모든 부위마취방법 중 가장 쉽게 습득할 수 있는 방법으로써 dural puncture, total spinal block 혹은 국소마취제의 intravascular injection, sacral osteitis 등의 합병증이 발생할 수 있으나 기술적 방법을 잘 습득한다면 그 빈도는 매우 낮으며 prospective large scale international study에서도 long-term sequelae나 medicolegal action이 보고된 예는 없다. 최근에는 마취의 목적보다는 술 후 제통을 위해 미추차단이 많이 이용되고 있다.

Pain perception에 필요한 구조적 조직들은 수대 25 주정도면 성숙되지만 중추에서 내려오는 inhibitory pathway는 mid-infancy까지는 충분히 성숙되지 않는다. 신생아나 영아 및 소아들에서 적절한 제통을 하지 않는다면 통증 뿐 아니라 "pain memory"로 인해 수술 후 6개월까지도 vaccination정도의 작은 시술에도 통증반응을 과하게 나타낼 수 있다고 한다. 그러므로 소아의 생리적 및 심리적인 점까지 고려하여 가능한 한 multi-modal analgesia를 이용한 적절한 제통이 필요할 것이다.

### 적응증

보통은 T10이하의 수술로 90분 미만의 시간이 소요되는 경우, 즉 inguinal hernia, perineal surgery, orchiopexy (intra-abdominal testicle이 아닌 경우), hypo-

spadia 등에 적합하다.

### 금기

특별한 금기는 없으나 T10이상인 경우엔 다량의 국소마취제가 필요하므로 caudal block은 피하는 것이 좋다. 수술시간이 90분 이상의 경우엔 single-shot으로는 힘들며 catheterization으로 마취를 유지할 수 있으나 contamination의 문제를 고려해야 할 것이다. 체중 30 kg이상인 경우엔 해부학적 지표가 어른과 비슷하여 천자에 어려움이 있으나 금기는 아니다.

### 방법

소아들의 경우엔 전신마취를 한 후 시행하는 것이 보통이므로 prone position보다는 lateral position으로 다리와 hip을 flex시킨다. Sacro-iliac joint와 sacral hiatus가 equilateral triangle을 이루는데 sacrococcygeal joint 바로 위쪽에 있는 V자 모양의 구멍이 sacral hiatus로 보통 4, 5번 sacral vertebra의 dorsal arch가 닫히지 않은 곳이다. 아이들이 자라면서 sacral axis가 변하게 되어 찾기가 어려워지며 경우에 따라서는 닫히기도 한다. Sacrococcygeal joint level에서 spinal process line을 만져서 양쪽 sacral conus를 찾는다. 21 내지 23 G의 짧은 바늘에 test dose의 국소마취제(에피네프린 함유)를 넣은 주사기를 부착하여 준비한다. 일부에서는 어른에서와 마찬가지로 수직으로 찌른 후 피부에 대해 20°-30° 눕혀 전진시키거나 처음부터 약 60° 각도로 찌러 전진시키도록 권장된다. 연령과 체중에 따라 피부-caudal space간 거리가 다르지만 보통 2 cm 미만으로 보고되고 있다. Sacrococcygeal ligament를 뚫을 때 "pop"을 느끼거나 0.5-1 ml의 소량의 air로 저항이 없어지면 epinephrine

Schulte Steinberg	Armitage	Busoni 등	McGrown RG
1% lido, 1% mepiva, 0.25% bupiva;	0.25% bupiva; 0.5 ml /kg (circum.) 1 ml/kg (low thoracic);	1% mepiva를 이용한 diagram	1-2% lidocaine; 0.55 ml (S3 이상) 1.1 ml/kg (L3 이상) 1.7 ml/kg (T11 이상)
0.1 ml/seg/yr +0.1 ml/seg	1.25 ml/kg (mid thoracic)		

이 섞인 국소마취제 test dose를 주입하면서 심전도의 변화를 확인한다. 물론 주입 전에 흡인으로 혈액이나 CSF가 나오는지 확인하지만 negative test 후에도 혈액내 약물주입의 가능성이 있기 때문이며 extradural fat사이로 valve가 없는 정맥혈관들이 분포되고 있어 약물의 전신작용이 매우 빠르게 나타난다.

수술 및 마취 종료 후에는 motor function을 꼭 확인해야 한다.

### 사용 약물

Single shot의 경우는 진통부위에 따라 초회용량으로 다량의 국소마취제를 주입해야 한다. 소아들의 extradural space는 watery 혹은 loose texture로 6-7세까지는 어른에 비해 약물이 잘 퍼진다. 그러나 sacral과 lumbar nerve root주위의 perineural space와 epidural space가 연결되어 있어 약물이 많이 새기 때문에 원하는 부위의 마취나 진통을 얻기 위해서는 어른에 비해 많은 양이 필요하다. 권장량은 연구자들에 따라 약간씩 차이가 있다. 다음 표에 몇 연구자들의 용량 formula가 있다.

이 중 Armitage의 권장량을 많이 이용하고 있는데 1.25 ml/kg 이상의 용량을 사용하는 경우엔 T4이상 rostral spread가 될 우려가 있으므로 1 ml/kg이상이 필요한 경우거나 오랜 시간의 수술이나 제동이 필요한 경우에는 다른 route를 이용하는 것이 좋다.

Single shot caudal block의 한가지 단점은 long acting local anesthetic을 사용하더라도 postoperative analgesic effect가 4-6시간밖에 지속되지 않는다. 이 때문에 1) epinephrine, 2) morphine (33-50 mcg/kg), 3) ketamine (0.5-1.0 mg/kg), 4) clonidine (1-2 mcg/

kg)이 첨가되기도 하며 fentanyl이나 diamorphine 등도 사용된다. 최근에는 neostigmine (10 mcg/kg)의 첨가가 효과적이라고 하나 수술 후 구역 혹은 구토(PONV)의 빈도가 높은 것으로 보고되고 있다.

### 합병증

Subcutaneous injection, bloody tap, dural puncture, intravascular injection, rectal perforation (infant에서 needle을 너무 세워서 찌르는 경우, 또는 sacrum과 coccyx사이로 잘못 찌르는 경우), hematoma 등이 있다. Urinary retention도 올 수 있으나 대부분은 수술 전 금식으로 인한 것이며 true retention은 매우 드문 것으로 보고되고 있다.

### 참 고 문 헌

1. Lonnqvist PA, Morton NS: Postoperative analgesia in infants and children. *Br J Anaesth* 2005; 95: 59-68.
2. Schuepfer G, Konrad C, Schmeck J, Poortmans G, Staffelbach B, Johr M: Generating a learning curve for pediatric caudal epidural blocks: an empirical evaluation of technical skills in novice and experienced anesthetists. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 25: 385-8.
3. Lonnqvist PA: Adjuncts to caudal block in children- Quo vadis? *Br J Anaesth* 2005; 95: 431-3.
4. Saint-Maurice C & Schulte Steinberg: Regional Anesthesia in Children. Fribourg, Mediglobe, 1990.
5. Cousins MJ, Brindenbaugh PO: Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1998.
6. Miller RD: Miller's Anesthesia. 6th ed. Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone. 2005.