

소아 부위 차단법

부산대학교 의과대학 마취과학교실

백 승 완

Regional Blockade for Pediatrics

Seong Wan Baik, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Pusan National University, Seoul Korea

최근에는 소아에서도 부위차단법을 실시하는 일이 점차 증가되고 있는 실태이다.

이와같이 소아에서도 부위차단법이 증가되는 원인으로 는 이제까지의 통념으로 소아는 성인에 비해 통증에 대해 잘 견뎌 낼 수 있다고 생각했지만 실제로는 이것은 잘못된 생각이라는 것이 밝혀졌다. 또한 보호자 들도 소아의 경우 마약류의 진통제를 투여받음으로서 중독이 될지도 모른다는 두려움과 환자 역시 통증을 호소하면 근육이나 다른 부위에 주사를 맞는다는 두려 움이 생기기 때문에 싫어했을 뿐이다.

부위차단법은 잘 알려져 있는 바와 마찬가지로 최소 의 생리적 변화를 일으키면서 완벽한 통증관리를 할 수 있다. 경막외 지속주입, 늑강내 주입, 늑간신경차 단, 대퇴신경내 카테테르삽입 등으로 다른 합병증은 거의 일으키지 않고 무통을 일으킬 수 있다. 또한 국 소마취제의 농도를 조절하고 국소마취제내에 마약류의 약제를 혼합함으로써 운동신경의 차단은 일으키지 않 고 감각신경의 차단을 얻을 수 있다.

수술시에도 전신마취동안에 보조로서 부위차단법을 겸용하면 첫째, 전신마취에 사용되는 약제의 사용량이 감소되므로 각성시간이 짧아지고 회복시에도 통증이 없이 깰 수 있다. 둘째, 술후에도 통증완화를 유지할 수 있는 이점이 있다. 그러나 소아에서도 성인과 마찬 가지로 부위차단법에는 금기증이 있다. 즉 차단부위의 감염증이나 전신적인 혈액응고 장애가 있을때이다.

부위차단법의 역사

1) 척추마취법

Bier(1899): 최초로 11세의 소아에서 척추마취를 실시하여 수술을 실시함.

Bainbridge(1901): 8세 이하의 환아 5명의 척추마 취를 실시하여 보고함.

그외 1900~1950년까지는 부위차단법이 성행하였 으나 1950년 이후 전신마취의 발달로 척추마취에 의 한 차단법은 쇠퇴함

2) 경막외 차단법

Sievers(1936): 경막외 차단법을 처음으로 임상에 이용함.

Schneider(1951): 소아에서 실시한 경막외 차단법 6,500례를 정리하여 발표함.

Ruston(1959): 지속적 경막외 차단법을 소아에서 170례 실시하여 발표함.

Isakob(1971): 경흉추 경막외 차단법을 소아에서 실시함.

3) 미추 차단

Campell(1933): 미추 차단을 처음으로 임상에 이 용함.

Spiegel(1962), Fortuna(1967): 미추 차단법을 체

계적으로 발전시킴.

Steinberg, Busoni(1984): 요추, 흉추까지 미추 카테터를 이용하여 차단시키는 방법을 고안함.

4) 상박신경총 차단법

Fair(1920): 상박신경총 차단법을 이미 3,000례 실시하여 임상에 이용함.

Adriani(1949): 소아에서 액와부 접근법에 의한 차단법을 고안함.

Winnie(1970): 소아에서 technique사용함.

5) 정맥내 부위차단

Carrel, Eyring(1971): 이전까지는 성인에서만 사용된 것을 소아에서 처음 실시함.

6) 신경자극기(Nerve stimulator)

Pethes(1912): 처음으로 고안하여 Aisenberg가 보다 개선하여 소아에서 신경의 정확한 부위를 찾아내는데 사용.

소아에서의 통증 지각

Opioid receptor은 정상성인과 마찬가지로 태아에서도 발견된다고 한다. 대개 생후 4일까지는 beta-endorphin치가 성인보다는 3~4배 증가되어 있다고 하는데 이는 자궁내 생활에서 자궁의 생활로 전환되는 시기에 환경적인 적응을 하기 위하여 stress를 견디어 내기 위한 방법으로 생각 될 수 있다. 그러므로 신생아는 생후 수일간 외부적인 자극에 대한 통증에는 비교적 반응이 적음을 알 수 있다.

국소마취제의 약리학적 특성

국소마취제의 효과는 신경축색막(Nerve axonal membrane)에서의 약제농도에 의한다. 그러므로 신경 축색에 가능한한 가장 많이 약제를 주입시키면(양이나 농도를 변화시키므로서) 신경차단의 기간과 정도를 늘일 수 있게 된다. 그러나 물론 혈액에서의 약제의 양은 투여된 약제의 분포, 단백질 결합능, 대사와 배설에 따른다. 그러므로 단백질과 결합을 잘하지 않고, 대사가 잘 일어나지 않는 약제는 전신 독작용이

발생하는 것을 막기위하여 가능한한 적은양의 국소마취제를 사용하여야 한다. 또한 주사하는 부위에 혈관의 분포가 많아 보다 빨리 전신독작용을 일으킬수 있는 부위(늑간, 기관지 주변, 늑막강내 등)에서는 투여에 주의 하여야 하며 반면에 혈관분포가 적은 부위(피하)는 최대량이상 투여시에도 문제점이 발생하는 경우가 적다. 그러나 소량이라도 동맥이나 정맥에 주입되는 경우는 치명적이 될 수 있으므로 특히 주의 하여야 한다.

신체적 차이점

신생아, 소아, 성인에서는 대사에 있어 명백한 차이가 있다. 모든 국소 마취제는 삼가 아민으로 되어있으며 혈장내 미결합형이나 유리형으로 되는데는 전적으로 대사와 단백질결합에 의존한다. Amide계의 국소마취제가 주로 소아에서 사용되고 있으며 이것은 간에서 대사되고 혈장내 단백질과 결합하게 된다. 신생아나 3개월 이하의 소아는 미성숙된 대사로를 가지고 있고 또한 간혈류도 감소되어 있다. 이것이 청소율과 국소마취제의 제거에 커다란 영향을 미치게 된다. 더구나 국소마취제와 결합하는 단백질(알부민, glycoprotein)이 신생아에서는 감소되어 있으므로 주의하여야 한다. 소아는 성인에 비해 분포되는 양이 많고 간장 청소율이 적기 때문에 제거되는 반감기는 길게 된다. 또한 소아는 신경이 얇고 유수화가 불충분하므로 쉽게 약제가 침투할 수 있고 신경이 차단되므로 가능한 한 낮은 농도로서 신경을 차단할 수 있다. 실제로 소아에서는 0.25%의 bupivacaine에서도 근육의 이완을 일으킬 수가 있다. 그러므로 소아에서 지속 주입을 위해 카테터를 사용한 경우는 2차 투여시에 전신독작용을 예방하기 위하여 초회 투여량의 1/2로 감량시켜 투여하는 것이 바람직하다.

독 작용

부작용은 성인과 소아에서 대개 비슷하게 혼수, 심혈관계 허탈, 부정맥, 호흡저하와 경련등이 있으며 성인에 비하여 소아의 심근은 교감신경계의 드라이브가 감소되어 있고 전도계가 미성숙하기 때문에 bupivacaine과 같은 약제에 대한 감수성이 변화되어

있다고 한다. 그러나 청색증을 동반한 심장질환이 있는 경우는 국소마취제에 대한 독작용의 감수성은 증가된다고 한다.

국소마취제의 작용기전

국소마취제의 작용은 소아나 성인에서 특별한 차이점을 나타내지 않는다. 국소마취제는 신경섬유에 작용하여 나트륨 통로 수용체와 결합하여 나트륨의 투과성을 감소시켜 나트륨 이온의 통과를 방해하고 이로 인해 신경활동전위의 형성을 저하시켜 운동과 감각의 마비를 일으킨다.

국소마취제의 작용에 영향을

미치는 인자

1) 지질 용해도

지질 용해도는 국소마취제의 역가에 영향을 미친다. 신경막은 lipoprotein complex이므로 지질 용해도가 높은 국소마취제는 신경막을 쉽게 통과하고 신경차단을 잘 일으킨다. 예를 들면 lidocaine과 etidocaine은 pka는 비슷하지만 etidocaine이 지질 용해도가 높기 때문에 lidocaine보다 강력하다.

2) 단백질 결합능

단백 결합능은 국소마취제의 작용기간에 관계된다. 이것은 단백질 수용체에 결합하는 시간과 관계가 되며 오래 결합하면 오래 결합할수록 작용시간은 연장된다. 인체에서 주로 관여하는 단백질은 albumin, alpha-1 acid glycoprotein(AAG)이다. 예를 들면 procaine은 단백질 결합능이 낮기 때문에 빨리 소멸된다. 그러나 etidocaine, bupivacaine과 tetracaine은 단백질 결합능이 크기 때문에 작용시간이 다른 국소마취제에 비해 길다.

3) pka

pka는 약효가 나타나는 속도와 관계가 있다. 생체의 pH와 근접한 pka일수록 국소마취제의 대부분이 비이온형이므로 작용이 빨리 나타난다. 국소마취제의 uncharged form은 신경막을 통과하는 확산에 관계가 있다. 예를 들면 mepivacaine의 pka는 7.6,

bupivacaine은 8.1이므로 mepivacaine의 작용이 빨리 나타난다.

미추 경막외 차단법 (Caudal epidural block)

이 방법은 소아에서 큰 어려움없이 시행할 수 있는 차단법이다. 비뇨기과나 정형외과와 같이 하복부와 하지에 검사나 수술을 시행시 사용되고 있으나 최근에는 심한 혈관수축에 의한 이차적인 순환장애가 있는 소아(예, 전격성 자반)에서 지속적인 교감신경 차단법으로도 이용되고 있다. 비교적 안전한 방법이며 합병증도 드물고 성인과는 달리 8세이하의 소아에서는 고위 흉추경막외차단이 발생되더라도 저혈압의 빈도가 적다고 한다. 부위차단을 위해서 소아에서는 가벼운 전신마취가 실시되는 것이 보통이다. 혈관내 투여든지 다량의 약제투여에 의한 부작용외에는 뇨정체, 주사부위의 감염과 같은 경미한 부작용만이 보고되고 있다. 뇨정체 역시 대개의 경우 1회 투여시는 투여후 6~8시간뒤에 스스로 소변을 보는 경우가 많다.

국소마취제 용량

Bupivacaine이 가장 많이 사용되고 있으며 수술 시에는 0.25% bupivacaine, 1 ml/kg을 사용하고 수술이 끝난 뒤 통증완화시는 0.125%의 bupivacaine, 1 ml/kg을 사용하여 운동신경의 차단보다는 수술후의 통증완화에 사용되기도 한다. Lidocaine의 경우는 0.5~1%를 같은 량으로 사용하나 지속시간은 bupivacaine에 비해 절반정도의 작용시간을 나타낸다. 지속적으로 사용시는 앞에서 설명한 바와 같이 사용된 국소마취제의 종류에 관계없이 초회 사용량의 절반을 사용하는 것이 바람직하다.

투 약 량

척수에는 고농도의 opioid수용체가 존재하고 있으므로 급성이든지 만성이든지 통증이 있을때는 소량의 opioid를 척추강이나 경막외강에 투여하여 통증을 완화시킬수가 있다. 소량의 opioid가 효과가 있는 이유는 opioid는 혈액과 뇌-혈액장벽을 통과하여 수용체

에 도달할 수 있기 때문이다. 실제로 opioid, 특히 morphine의 경우는 비경구적으로 투여한것보다 척수강내의 작용은 수천배 강하다. 천골로 통해서 투여하더라도 경막의 morphine는 복부, 흉부, 심지어는 심장수술을 시행한 경우에서도 술후 통증제거에 아주 효과가 있게된다. 미골을 통하여 경막의 morphine을 투여한 경우 0.03 mg/kg를 투여하거나 0.1 mg/kg를 투여하거나 술후 통증의 제거에는 비슷하지만 많은 양을 투여한 경우에서 지속시간이 약간 증가된다고 하였다. 부작용도 거의 비슷한 빈도로 발생되었지만 많은 양을 사용한 경우 후기에 호흡저하가 발생하는 경우가 있다고 하였다. 척수강내의 opioid는 자율신경계나 신경근기능에는 전혀 영향을 미치지 않고 무통을 일으킬 수 있다. 이때 주로 볼 수 있는 부작용은 얼굴이나 부분적인 소양감, 뇨정체, 구역, 구토와 심한 경우에는 호흡저하까지 일으킬 수 있다. 부작용은 척추강내 투여가 경막의 투여시보다 증가되며 뇨정체의외 부작용에서는 통증완화를 유지하면서 부작용을 없애기 위하여 소량의 naloxone(0.001~0.002 mg/kg)을 정맥내로 투여하는 것이 바람직하다. 소양감이나 구역등이 있을때는 diphenhydramine 0.5~1.0 mg/kg를 정맥내로 투여하는 것이 좋다. 호흡저하를 최소화 시키기 위해서는 가능하면 단시간 작용하고 지질 용해도가 큰 약제(예, fentanyl, sufentanil)를 투여하는 것이 좋다. 호흡저하가 발생될 수 있다고 의심되는 경우는 첫 24시간에 oxyhemoglobin 포화도 감시장치를 설치하는 것이 권장된다.

시술방법(그림 1)

환아를 그림과 같이 Sim 측와위로 하여 시술부위를 무균상태로 소독한다. 미골의 끝을 손으로 촉지하고 위쪽 방향으로 옮기면서 삼각형의 함몰 부위를 찾는다. 이곳의 천 미골 인대가 있는 곳이며 양쪽을 촉지하면 천골 각을 찾을 수가 있다. 천골 열공은 성인에서 보다 소아에서 촉지하는 것이 쉬운 경우가 대부분이다. 천골 열공을 찾고 난뒤 22G 짧은 주사침을 열공부위에서 전상방으로 약 45도의 각도를 두면서 천미골 인대가 천자될 때까지 진행시킨다. 이때 인대가 천자되면 찢리는 느낌이 감지되게 된다. 인대가 천자될때에는 피부나 피하조직의 천자시보다 저항이 크지

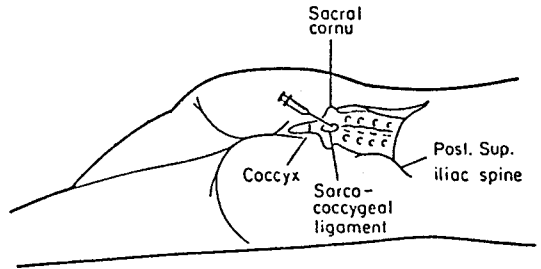


그림 1. 미추경막의 차단법.

환자를 Sim's position으로 하고, 미골과 천골각 사이에서 천미골 인대를 확인한다. 주사침은 막의 45도 각도로 주입시킨다.

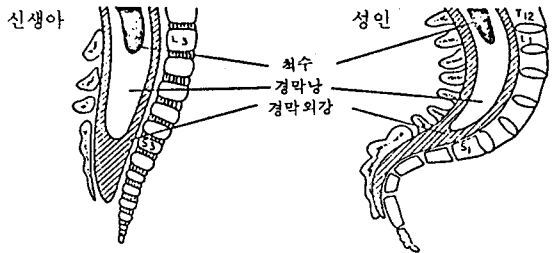


그림 2. 출생시와 성인에서의 척수, 경막낭, 경막외강의 위치.

만 골조직의 감촉보다는 저항이 적다. 일단 인대가 천자되면 주사침을 1~2 mm 정도 정중선을 따라 더 진행시켜야 한다. 천자시 주의점은 소아에서 일지라도 경막 천자의 위험성이 있으므로 절대로 S2이상의 위치로는 주사침을 진행시키지 말아야 한다. 또한 천골강내에는 경막의 정맥총을 통하여 혈관의 분포가 많으므로 혈관천자에 의한 혈관내 국소 마취제의 주입에 의한 부작용이 생길 수 있으므로 주사침의 사용에 주의하여야 한다. 일단 천골강내로 바늘 진입이 성공되었다고 생각되면 1~2 ml의 주사액을 주의깊게 주사 한 뒤 약 30초가량 기다린뒤 약제가 혈관내나 척추강내 주입이 되었는지 아닌지를 확인하여야 한다. 그리고 약제의 주입시에는 언제나 흡입하여 확인한뒤 주입하여야 한다. 지속주입을 위해 카테터를 사용시에는 환자의 나이와 술식에 따라 결정되지만 이상적으로는 카테터의 끝이 차단되어야 하는 본질에 가장 가까운 부위까지 삽입되도록 하는 것이 좋다. 술자에 따라서는

표 1. 마취전 투약

약품명	용량(mg/kg)	투여경로	수술전 (분)	사용시간 (분)	비 고
Ketamine	1~2 5~10	정맥 근육	<5		해리성 마취제. 정맥투여시 무호흡 야기 가능. 사용시 atrogine 0.01 mg/kg 사용. 악몽, 기도폐쇄의 위험성
Fentanyl	0.001~0.005	정맥	<5		진통작용, 수면, 호흡억제, 흥벽경직: naloxone으로 해독, 경피, 결점막으로 흡수
Midazolam	0.01~0.05 0.05~0.01 1~3	정맥 근육 직장투여	<5 5~10 10		수면, 기억상실, ketamine, fentanyl과 병용사용. 항진통작용(?)
Pentobarbital	2~4(최대 120) 1~2	경구근육 정맥	30~60 3~10		최면작용, 장시간작용, 항진통작용
Methohexital	25~30	직장투여	7~10		최면작용, 60분의 작용시간, 무호흡의 위험성
Meperidine +	1.5	경구 (구강내흡수)	30~60		수면, 진통, 기억상실, 구강건조
Diazepam +	0.2				
Atropine	0.02				
Chloral hydrate	30~100	경구, 직장투여	30~60		수면 및 불유쾌한 맛

미추접근법을 이용하여 흉추의 경막외 차단을 하는 경우도 있다.

전신마취를 겸하지 않는 신경차단법

전신마취를 겸하지 않는 신경차단은 적절한 진정과 확신 그리고 부모가 있는 상태에서 실시하는 것이 유용하다. 진정제로는 여러 약물을 사용할 수 있으며(표 1) 주로 fentanyl(2 µg/kg)정주, midazolam(0.01 mg)정주, brevitall(20~30 mg/kg)직장내 주입법, midazolam(1~3 mg/kg)직장내 주입법을 사용한다. 항시 발생할 수 있는 합병증을 치료할 수 있는 장비로써 기도유지기(bag, mask, laryngoscope, endotracheal tube, oral air way), 적절한 정맥로, 약물(thiopental, ketamine, succinylcho-line), 흡입기등을 항시 준비한다.

신경자극기

신경자극기는 말초신경의 정확한 위치파악을 위해 사용된다. 신경자극기의 중요한 구비조건으로는 일정한 전류출력, 분명한 극성, 고 및 저출력 범위, 단 자극 충격파등이다. 신경자극기를 사용하기 위해 먼저 양자극은 피부에 부착하고 음자극은 alligator 감자를 통해 바늘에 연결 하여야 한다. 예상되는 지역에 바늘을 꽂고난뒤 자극기를 낮은 범위로 켜면 근수축이 일어난다. 만약 바늘이 피복된 바늘이면 신경에 접근시 근수축이 일어나고 비피복절이라면 신경을 지난 후 근수축이 일어난다. 신경이 확인된후 1~2 ml의 국소마취제를 주입한다.

지주막하/경막외 Opioid 진통법

척수에는 다량의 opioid 수용체가 존재하므로 소량

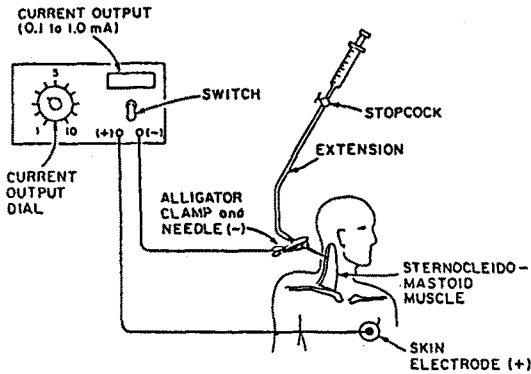


그림 3. 말표신경자극기의 모형도.

운동신경섬유를 파악하는데 도움이 되며 음전극-1 주사침에 부착되어 있어 전극에 의해 신경섬유의 위치가 확인되면 직접 주사침을 통해 약제를 주입할 수 있다.

의 마약을 지주막하 또는 경막외강에 주입하여 무통효과를 얻을 수 있다. 이들은 비경구적으로 주입한 경우보다 더 효과적이고 장시간의 진통을 일으키고 내장통증과 체성통증을 다 차단하는 장점이 있다. 그러나 부작용도 많아서 안면 소양증, 노저류, 구역 및 구토, 호흡 억제 등이 흔하며 이는 경막외강보다는 지주막하강으로 준 경우가 더 많고 naloxone을 줌으로써 역전될 수 있다.

0.05 mg/kg의 morphine을 경막외강으로 주입후 약 22시간동안 CO₂에 대한 환기반응의 감소를 보였다. 첫 임상증상은 주입후 6시간내에 보였고, 18시간 이상의 지연성 호흡 억제도 보고되었다. 부가적으로 정맥내와 근육내 마약 주사한 경우 더욱 흔하게 관찰되었다. 이런 호흡억제를 최소화하기 위해서는 추가로 쓰는 마약을 소량사용하고 작용이 더 짧고, 더 지용성인 약제(fentanyl, sufentanil)를 사용한다. 소아에서의 지주막하하는 전문적감시 및 중환자실에서만 행해져야 한다.

약물선택 용량 및 투여 경로

소아에서는 미취 경막외강이 더 선호되며 morphine 0.05~0.1 mg/kg와 5 ml 식염수를 주입하면 8~24 시간의 진통효과를 볼 수 있다. 경막외 fentanyl(1~2 µg/kg)의 경우 작용발현이 15분이하

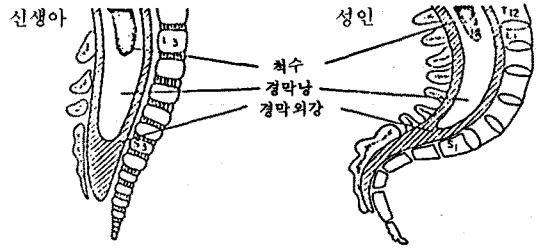


그림 4 신생아와 성인에서 척추 주변의 해부학적 차이.

로 더 빠르고 작용시간도 2~4시간으로 더 짧으나 호흡억제의 빈도가 더 적다. Sufentanil(0.75 µg/kg)의 경우도 fentanyl과 유사하다. 경막의 methadone은 6~8시간의 진통효과를 보인다. 0.01~0.02 mg/kg의 morphine을 척수강내에 주입할 수도 있다.

척추 마취

유아에서 시술방법

측와위에서 하지는 굴곡한체로 목은 신전한 위치에서 시행한다. 피부 소독 후 22-gauge 1¼-inch의 내관이 있는 척추천자침을 L₄₋₅나 L₅-S₁ 극상돌기간의 중앙에 넣는다. 신생아의 척수는 L₃까지 내려와 있으므로 하부 접근법을 선호한다. 최근에는 내관있는 25-gauge 1-inch 척추 천자침도 사용한다(Becton-Dickinson, 5073).

보통 수술중 감시는 항상 필요하며 BP, 진동부 청진기, EKG, pulse oximetry, "blow by" oxygen 및 a pacifier 등을 포함한다. 술후 무호흡의 위험이 있는 소아에서는 전신마취보다 척추마취가 무호흡을 더욱 작게 유발했다.

약물 선택과 용량

Tetracaine과 bupivacaine이 가장 흔히 쓰인다. Tetracaine 0.5~0.6 mg/kg(1 ml of 1% tetracaine)를 D₁₀W 1 ml와 혼합하여 0.3~0.4 ml 준다. 척추 마취가 적절치 못할 경우 정맥내 오는 직장내 진점법을 병용하거나 국소 마취제를 상처에 침윤하거나 전신마취를 시행할 수도 있으나 술후 무호흡의 빈도가 높다.

음경신경차단

몇몇 반대에도 불구하고 신생아에서도 포경수술이 시행되고 있으나 주로 큰 애들로 수술의 시기가 미루어지는 경향이다. 어느쪽이든 마취와 술후 진통을 위해 음경신경차단이 사용될 수 있다. 신생아의 음경신경차단의 유용성과 안전성에 대한 연구들이 있어 왔다. 소아들에 있어서는 음경신경차단이 다른 술기들(미추마취 또는 국소침윤마취)과의 비교가 있어 왔다.

음경신경차단의 시행

신생아에서는 1% lidocaine 0.8 ml, 소아에서는 0.25% bupivacaine 1~3 ml를 사용한다. Penis를 공급하는 동맥은 종말동맥이기 때문에 epinephrine을 첨가해서는 안된다. 음경 배출신경은 음경 동정맥의 양쪽에 위치하며 Buck근막까지 이르며 비교적 천부에 위치해 있다. 무균 조작후 25또는 26-gauge 바늘로 10:30과 1:30방향에서 국소마취제를 주입한다. 조막은 피부로부터 3~5 mm 정도에 위치한다. 다른 방법으로 단일 중앙선 주사법이 있다. 중앙선에 1~3 ml의 국소마취제를 주입하면 Buck근막 아래에서 퍼져서 양쪽의 신경을 차단한다.

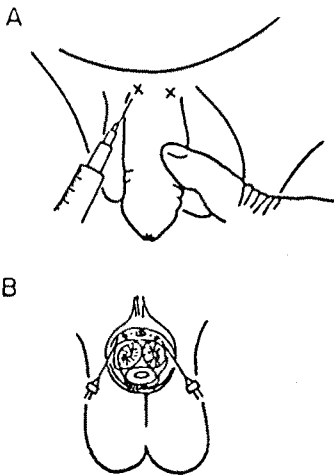


그림 5. 음경신경차단법의 도해.
A. 25 또는 26G의 주사침을 10시 30분 그리고 1시 30분 방향을 주입.
B. 주사침 주입시의 해부도.

합병증은 매우 드물며 작은 혈종이 생기거나 피부의 피사를 보고한 경우가 몇건있다.

액 와 차 단

액와신경차단은 상지의 수술에 적합하며 간단하고 기용, 횡경막신경 차단, 지주막하주사등의 부작용이 적어 완신경총차단 보다 많이 사용되고 있다. 액와신경은 완신경총차단과 같은 소초내에 있고 어디서든 이 소초내에 주입된 국소마취제의 신경손상을 일으킬 수 있는 유통성 감각 이상이 필요없다는 장점이 있다.

액와신경차단의 시행

환자의 팔을 90°로 하고 전완고 손을 외전시킨 상태에서 주관절을 굴곡시켜 손을 머리밑에 두게 한다. 액와신경과 완신경총은 매우 천부에 있다. 피부 소독 후 왼손으로 동맥의 바로 상부를 누르면서 25-gauge 바늘로 동맥의 양측에 흡인하면서 국소마취제를 주입한다. 한쪽에 5 ml(1% lidocaine with 1:200,000 epinephrine이나 0.5% bupivacaine with 1:200,000 epinephrine)의 국소마취제를 주입하여 총량 10 ml를 주입한다. 다른 방법으로 Winnie방법의 변형으로 액와동맥을 관통하여 동맥의 심부와 천부에 각

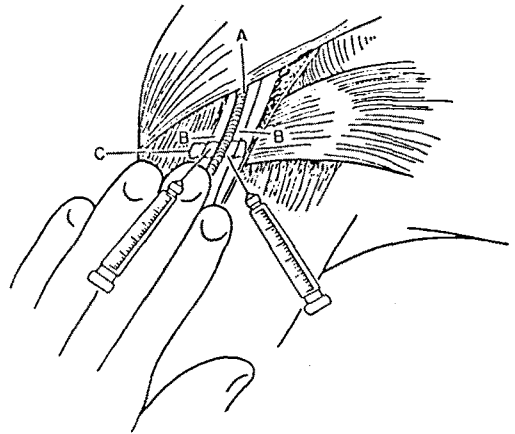


그림 6. 액와 신경차단법의 도해도.
A와 같이 상완동맥위를 누르고, B와 같이 상반골을 향하여 완신경총을 누른다. 그 뒤 C와 같은 방향으로 주사침을 주입한다.

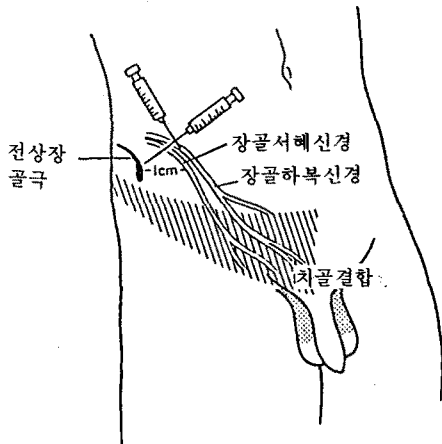


그림 7. 장골서혜 및 장골 하복 신경차단의 도해.



그림 8. 대퇴신경차단법의 도해.

A: 대퇴동맥
V: 대퇴정맥

각 국소마취제를 주입한다.

장골서혜 및 장골하복 신경차단

장골서혜 및 장골하복 신경차단은 고환고정술 또는 서혜부 탈장 정복술후의 수술후 통증제거를 위해 외과 의사와 마취과 의사에 의해 쉽게 시행 되어지는 방법이다. 이 신경들은 L1에서 기시하며 서혜인대 및 고환 상부의 피부 감각 신경이 분포한다. 이들 신경 차단은 수술 후 통증관리에 매우 효과적이다. 실제로 고환 고정술 후통증의 제거에 천골부 경막외마취 만큼이나 효과적이다. 그러나 술중관리에는 불충분한 마취방법이다. 전형적으로 이들 신경차단은 약물 침윤에 의한 해부학적 표적이 가리워지는 것을 방지하기 위하여 수술의 마지막에 시행되어진다.

차단의 시행: 피부소독 한 후에 22~25G 바늘로 전상장골극에서 위쪽 안쪽으로 1cm 위치에서 아래쪽 바깥쪽으로 장골에 닿을때까지 찌른다음 천천히 빼면서 국소마취제, 보통 1:200,000 epinephrine을 섞은 bupivacaine을 주사한다. 그런다음 같은 위치에서 주사기를 서혜인대쪽으로 다시 찌른다. 이때 외복사근 or 근막이 찢리는 느낌을 받을 수 있다. 국소마취제를 치골결합 방향으로 부채살 모양으로 주사한다. 각각의 방향으로 보통 3~5 ml의 국소마취제를 주사한다. Stow등은 어린이들에게서 1.25 ml/kg의 0.5% bupivacaine을 사용하여 효과적인 진통효과를 얻었

다. 국소마취제 주사로 초래되는 bupivacaine의 과다한 혈중농도의 증가를 방지하기 위해 더 희석된 bupivacaine(0.25%)을 사용한다. bupivacaine의 최대용량은 2.5 mg/kg이다.

대퇴신경차단

대퇴신경차단(L2,3,4)은 대퇴간부골절 때 통증감소에 가장 효과적인 방법이다. 또한 외 대퇴 피부신경차단과 함께 근육생검과 화상시 피부이식을 위한 피부의 채취 때 적합한 마취로 쓰인다. Rhonchi등은 대퇴신경 차단에 epinephrine을 섞지않은 bupivacaine을 사용하여 골절환자의 방사선 검사를 위한 조작(통증이 유발되는) 뿐 아니라 견인장치 부착을 위한 적당한 마취를 제공하였다. 진통기간은 3시간이고 최고 혈장치는 평균 1 µg/ml이다.

차단법: 피부소독 한 후에 25G 바늘을 서혜인대부위에서 대퇴동맥 박동으로부터 약 1cm 측방 지점에서 수직으로 찌른다. 바늘은 동맥 깊이보다 깊숙이 찌른다. 신경을 감싸고 있는 신경막이 찢리는 느낌이 깊이를 결정하는데 도움을 준다. 혈액이 역류 되지 않는 것을 확인한 후 5~10 ml의 국소마취제(0.25% bupivacaine+1:200,000 epi.)를 주사한 후 대퇴동맥 깊이에서 바깥쪽으로 fan-like manner로 주사한다. 0.25% bupivacaine의 maxium dosage는 1 ml/kg이다.

참 고 문 헌

- 1) Saint Maurice C, Steinberg OS. *Regional anesthesia in children. 1st ed, Norwalk: Kin Keon. 1990.*
- 2) Yaster M. *Pediatric regional anesthesia. ASA Annual Refresher Course Lectures 1992; 235-250.*
- 3) Yaster M, Maxwell LG. *Pediatric regional anesthesia. Anesthesiology 1989; 70: 324-338.*
- 4) Dalens B. *Regional anesthesia in children. Anesth Analg 1989; 68: 654-672.*
- 5) Dalens B, Hasnaoui A. *Caudal anesthesia in pediatric surgery: Success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. Anesth Analg 1989; 68: 83-9.*
- 6) Krane EJ, Jacobson LE, Lynn AM, Parrot C, et al. *Caudal morphine for postoperative analgesia in children. Anesth Analg 1987; 66: 647-58.*
- 7) Krane EJ, Tyler DC, Jacobson LE. *The dose response of caudal morphine in children. Anesth Analg 1989; 71: 48-52.*