견관절, 쇄골, 상지의 수술에서 상박신경총차단의 사각근간 차단법

동국대학교 의과대학 마취과학교실

정 경 숙

= Abstract =

Interscalene Brachial Plexus Block for the Surgery of Shoulder, Clavicle, and upper Arm

Kyung-Suk Chung, M.D.

Department of Anesthesiology, Kyungju College of Medicine, Dongguk University, Korea

A number of reports about interscalene brachial plexus block for the surgery of shoulder, clavicle, and upper arm have described the advantage, especially to patients with limited shoulder motion and lung disease. This method can be used for short procedures which are bone biopsy, arthroscopy, closed reduction and percutaneous pinning of shoulder.

It can also free from pneumothorax and tourniquet pain. But other studies have listed Horner's syndrome, phrenic block, recurrent laryngeal block, bilateral anesthesia, and spinal or epidural blockade.

These complications can be avoided by careful procedure. Patients receiving interscalene brachial plexus block were randomly assigned to one of two groups according to the suspected operation time and the extent of trauma site.

Group 1 received lidocaine 1.33% and group 2, lidocaine 1.33% plus bupivacaine 0.4~0.5%. All local anesthetics were added adrenalin. The blocks were carried out in the method described by Winnie.

The agents used were lidocaine 1.33% and lidocaine 1.33% plus bupivacaine 0.4~0.5%. 12 patients have sufficient analgesia of the shoulder, supraclavicular region, and the upper arm, but one patient required 25 µg fentanyl during operation. There are no other complications except Horner's sign of two patients.

Key Words: Lidocaine, Bupivacaine, Interscalene Brachal plexus block

서 론

상박신경총차단에서 사각근간 차단법은 1970년 Winnie에 의하여 도입된 이래 견관절 쇄골, 팔의 부위에 수술, 생검, arthroscopy 검사에 사용되었다.

상박신경총은 경추골에서 말초쪽의 맥와부에 이르기

까지 근막분획(facial compartment)에 싸여 있다¹⁾. 이 마취의 장점은 전신 마취 대용이 되며 술후 진통에 주입을 감소시킬수 있고 노인, 폐 질환이 있는 환자에서 폐에 영향을 주지 않고 짧은 수술에 이용되는 점이다. 사각근간 차단법은 정신이 회미하거나 노인같은 협조가 잘 되지 않은 환자는 nerve stimulator로 신경의 위치를 확인하고 그 이외의 경우는 nerve stim-

ulator를 사용하거나 이상감각이 손, 어깨, 등으로 유발될때 약을 주입한다.

국소마취제에 adrenalin 혼합은 혈청내 국소마취제 농도를 감소시키고²⁾ 술후 진통을 연장 시킨다. 본 연구에서 국소마취제는 adrenalin을 혼합하고 lidocaine 단독 또는 lidocaine과 bupivacaine을 병용하였다.

여기에 선정된 국소마취제는 농도와 양이 수술에 적합한가, 약물에 따라 술후 진통의 진속여부, 그리고 다른 합병증의 발생유무를 관찰하고 문헌과 함께 보고하고자 한다.

연구 대상 및 방법

1) 대 상

1989년 4월부터 1991년 9월까지 동국대학교 포항병원에서 견관절, 쇄골, 상지의 수술에 상박신경총차단의 사각근간 차단법이 동반되는 질환에도 영향을 주지 않는 환자로, ASA clase I-III에 속하는 환자를 대상으로 하였다.

연령은 10세~82세, 체중은 39 kg~69 kg, 성별은 남자 8명, 여자 4명으로 구성되어 있다. 질병별로는 골절이 8명, 골낭종 1명, shoulder pain 1명, shoulder dislocation 1명, compartment syndrome 1명이다.

2) 방 법

환자의 머리를 수평하게 놓고 얼굴은 반대쪽으로 돌린다. 마취과 의사는 환자 머리말에 서서 목 부위를 소독약으로 닦는다. 흉쇄유돌근을 돌출시키기 위해 머리를 들게 한다. 흉쇄돌근 뒤에 있는 전사각근을 손가락으로 밀어 중사각근 사이에 있는 사각근 구(interscalene groove)를 만든다. 제 6경추 횡돌기 Chas-saignac 결절 높이에서 외경정맥이 구를 지나 는 부위에 둘째, 세째 손가락을 이 구(groove)를 따라 위 아래로 벌려서 고정시킨채 intravenous extension tube와 연결시킨 22 gauge 바늘을 medial, caudal 및 dorsal 방향으로 천천히 찌르면서 근막 천공이 느껴지고 손, 어깨, 등으로 이상감각을 느낄 때 또는 nerve stimulator로 전기 자극을 주어 주위 근육이 움직이면 바늘을 고정시킨채 조소로 하여금 aspiration(흡인)하여 척수액 및 혈액의 여부를 확인하고, 약을 2분에 걸쳐 천천히 주입하고 중간 중간 흡인한다. Nerve stimulator에서 (-)극은 바늘에 (+)극은 상박에 붙인 EKG plate에 연결시킨다. 약이 아래로 퍼지도록 환자를 3~5분간 앉인후 눕힌다. Table 1, 2에서와 같이 국소 마취제는 group 1은 1.33~1.4% lidocaine, group 2는 1.33% lidocaine+0.4~0.5% bupivacaine 두 종류이고 양은 20~45 cc이다. Adrenalin은 한 환자에서 국소마취

Table 1. Lidocaine을 사용한 사각근 차단

국소마취제 농도(%) 및 용량 (ml)			나이 (세)	성별	몸무게(kg)	수술시간(분)	수 술
** 1.33%	L	20	10	남	45	30'	Biopsy, humerus
* 1.33%	L	45	19	여	69	55'	C/R, pinning clavicle
1.33%	L	35	21	남	54	120'	F.B제거, humerus
1.33%	L	40	21	남	57	60'	F.B제거, clavicle
1.33%	L	30	31	남	60	75'	F.B제거, clavicle
1.4 %	L	40	46	남	40	40'	Fasciotomy, venom
1.33%	L	30	60	여	40	60'	C/R, shoulder

*: 1:30만 epinephrine 혼합
L: Lidocaine

**: Horner's 증후군
C/R: Close reduction

Table 2. Lidocaine과 Bupivacaine을 사용한 사각근 차단

국소 마취제 농도(%) 및 용량(ml)	나이(세)	성별	몸무게(kg)	수술시간(분)	수	술
0.4 % B 18 1.33% L 17	35	21	여	54	60'	C/R, pinning clavicle
0.45% B 22 1.33% L 10	32	30	남	68	20'	Arthroscopy, shoulder
* 0.5 % B 20 1.33% L 20	40	36	남	63	165'	O/R & E/F. humerus
** 0.5 % B 9 1.33% L 21	30	42	남	62	100'	A-C, C-C ligament repair
0.45% B 10 1.33% L 20	30	82	여	39	100'	C/R, pinning humerus

* : 수술중 25 µg fentanyl 사용

** : Horner's 증후군

L : Lidocaine

B : Bupivacaine

C/R : Close reduction

E/F : External fixation

O/R : Open reduction

A-C, C-C : Acromioclavicular, coraco-clavicular

제에 1:300,000으로 그 외는 1:200,000으로 혼합하였다.

결 과

본 병원에 수술한 환자중 대부분이 외상에 인한 것이라고 사각근간 차단술을 받은 환자 12명에서도 8명은 외상에 의하였다.

전투약은 arthroscopy 환자 1명에서 Valium® 10 mg 근주하였다. 사각근간 차단술에서 바늘의 깊이는 1~2.5 cm였다. 약 주입후 처음 20분간 혈압과 맥박이 크게는 0~40 mmHg, 0~30회/분 정도의 변화를 보였는데 수술시는 혈압과 맥박이 안정되었다. 이 변화는 불안해서인지 epinephrine이 흡수되어서 인지는 정확히 구별하기가 어려웠다. 협조가 잘되는 환자에서는 nerve stimulator 사용이 신경위치나 마취성공에 별다른 차이가 없었다.

Table 1에 골절 3명은 전에 전신마취하에 골 이식과 plate, screw, pin을 넣었고 이것을 제거하는데 전신마취 대응으로 사각근간 차단술 하였다.

Shoulder dislocation 환자는 협조가 되지 않아 nerve stimulator로 확인 하였고 어깨를 만져도 아

프다는 말이 없었다.

뱀(독사)에 물려 compartment syndrome이 온 환자는 상박, 어깨까지 swelling, redness가 동반되었다. antivenom이 없이 주지 못한채 forearm에 median, ulnar, radial 부위에 fasciotomy할 예정이었다. 이 독이 더 위로 퍼져 심장까지 들어가면 위험하다하여 전신 마취가 꺼져지고 사각근간 차단법이 ulnar 부위까지 마취가 되었다.

Table 2에 acromioclavicular joint가 분리된 환자는 폐 전체에 결핵이 퍼져 전신마취후 폐기능에 영향을 고려하여 이 마취로 대체 하였으나 별 불편없이 끝났다. 얼굴을 포로 씌워 수술전, 수술중 진정제는 투여하지 않았다.

Shoulder, clavicle, upper arm의 수술에 국소마취제 양은 12명중 10명이 30~40 ml였고, 1명은 45 ml, 10세된 남자는 20 ml를 주었다.

Lidocaine만 사용한 group 1과 lidocaine과 bupivacaine을 사용한 group 2에서 모두 약 주입후 3~5분후 팔이 무겁고 10분에는 pin-prick test에 통증을 못 느꼈다. 15분후에는 닿는 감각도 못느끼고 팔을 움직이지 못했다. 두 group 다 발현시간은 비슷하였다. 수술시간이 165분 걸린한 환자에서 수술중

25 μ g fentanyl을 주었고 그 이외의 경우는 다른 마취약이 필요 없었다.

합병증은 10세된 남아와 폐결핵이 있는 환자에서 Horner's 증후군이 나타났고 다른 신경 차단은 없었다.

운동신경회복은 엄지 손가락을 움직이고 팔을 들어 올리는 것으로 판단하는데 국소마취제에서 lidocaine 투여시는 마취후 1~3시간, lidocaine과 bupivacaine 병용시는 3~5시간 지나면 회복되었다.

진통효과는 lidocaine 단독 투여시는 약 주입후 약 3~4시간 지나면 감각손실을 회복되었으나 진통제는 받지 않았으며 bupivacaine은 5~7시간 동안 감각이 소실되었다.

고 찰

상박 신경총은 5, 6, 7, 8, 경추신경과 제 1흉추신경의 전지로 구성되어 횡돌기 전, 후 결절사이 interscalene space로 들어간다³⁾.

전 사각근은 3, 4, 5, 6 경추 횡돌기의 전 결절에서 나오고 후사각근은 경추 횡돌기의 후 결절에서 나와 두 근육이 첫번째 늑골에 부착된다. Interscalene space는 앞 뒤로 전 중사각근의 근막에 싸여있다³⁾. 전 사각근은 흉쇄유돌근 뒤에 있는 전사각근 옆에는 중사각근이 놓여 있다. 마른 환자에서는 머리를 들거나 호흡시 뚜렷하다. 제 6경추 횡돌기 높이에서 외경 정맥과 만나는 사각근구에 22 gauge 바늘을 medial, caudal, dorsal 쪽으로 천천히 삽입하여 이상 감각이 유발되는 부위에 국소 마취제를 준다. 이 부위는 기흉, 쇄골하동맥 천자를 피할 수 있다^{3,7)}. 협조가 잘 되는 환자에서 nerve stimulator 사용은 사각근간 차단에서는 의의가 있지는 않지만⁸⁾ 고령, 혼미로 협조가 어려운 환자는 신경총의 위치를 찾는 데 도움이 된다.

해부학 구조에 대해 충분한 지식이 있으면 시술하기 쉽고 팔이나 어깨의 특별한 자세를 요하지 않고 한 부위에 약을 주어도 그리고 많은 양을 주지 않고도 전관절, 쇄골, 팔에 충분한 마취 효과를 얻을 수 있다^{3,4,7,9)}.

상박 신경총 차단에서는 motor block이 sensory block보다 먼저 나타나는데^{3,8)} Winnie³⁾는 운동섬유가 바깥쪽에 있고 감각신경은 trunks와 cords의 가

운데 있어 국소마취제가 먼저 운동신경에 들어가 차단시키고 동시 또는 나중에 감각신경에 차단한다고 설명하였다. 저자의 경우도 11명에서 5분 이내 환자 자신이 팔이 무겁다고 호소하였다. 이것으로 약이 신경총내에 들어갔음을 판단하였다. 15분에는 pin-prick test로 통증이 없었고 닿는 감각도 없었다. 0.5% bupivacaine 50 ml사용한 Lanz는 195명 상박신경총 차단에서 interscalene, supraclavicular, subclavian periovascular 및 axillary approach에서 5분 이내 운동시경 마비가 90%가 왔고 20분에서는 감각신경마비거 90%로 보고하였다⁸⁾, 상박신경총 차단은 경막의 마취나 척추마취 보다 교감신경 차단으로 인한 혈관 확장이 국한되어있었다⁴⁾.

국소마취제에 adrenalin 혼합은 혈관내 약이 들어갔을 때 빈맥이 나타나 조기 진단이 되고 약의 흡수를 늦게 함으로 전신중독증상을 감소시키며²⁾ 진통시간을 연장시킨다^{2,6)}.

Wildsmith등²⁾ 국소마취제 30 ml에 1:200,000 adrenaline을 혼합하였는데 1.5% lidocaine 경우는 진통이 2~3시간, 0.5% bupivacaine에서는 7~12시간 간다고 하였다. 저자도 lidocaine 경우는 비슷하였으나 bupivacaine은 그보다 짧았다.

국소마취제가 주위에 있는 신경에 퍼져 가장 많이 나타나는 것이 Horner's 증후군이며 Adersen은 75%, Ward는 37%였다^{5,7)}.

Andersen⁵⁾은 Ward⁷⁾에서 보다 주위신경침범이 많았는데 국소마취제양이 Ward는 30~35 ml이고 Andersen은 환자의 75% 이상이 40~60 ml였다. 국소마취제양이 주위 신경으로 퍼지는 것에도 영향을 준다고 생각한다. 사각근간 차단시 척추마취, 경막외마취^{12,15)}, 심정지¹⁶⁾가 보고 되었다. 이것은 조심하면 막을 수 있고 어느 마취에도 이와 같은 위험은 따른다.

사각근간 차단법이 다음과 같은 경우 사용될 수 있다고 생각된다.

1) 한 환자에서 같은 부위 반복되는 수술에 전신 마취 대용이 되며 전신마취 횟수를 감소시킬 수 있다.

2) 다른 regional anesthesia에서 같이 폐기능, 간기능, 중추신경계에 영향을 주지 않고⁴⁾ 오랫동안 술 후 진통효과가 있다.

3) 상박의 외상, 감염, 독 물질로 인한 다른 상박신경총 차단의 좋은 대용이 된다³⁾.

4) 감각신경과 운동신경이 돌아오면 음식을 섭취할 수 있고 통원 환자의 간단한 수술 또는 검사에도 이용이 된다.

결 론

사각근간 차단에서 국소 마취제의 종류가 마취 발현시간에 차이가 있는지는 좀 더 연구가 필요하다.

다만 예정된 수술이 길 경우나 심한 외상 또는 광범위한 수술로 술후 통증이 심할 경우는 long acting drug인 bupivacaine이 도움이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Winnie AP, Collins VJ. *The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia*. *Anesthesiology* 1964; 25: 353-363.
- 2) Wildsmith JAW, Tucker GT, Cooper S, et al. *Plasma concentrations of local anesthetics after interscalene brachial plexus block*. *Br J Anaesth* 1977; 49: 461-466.
- 3) Winnie AP. *Interscalene brachial plexus block*. *Anesth Analg* 1970; 49: 455-466.
- 4) Balas GI. *Regional Anesthesia for surgery on the shoulder*. *Anesth Analg* 1971; 40: 1036-1042.
- 5) Vester-Andersen T, Christiansen C, Hansen A, et al. *Interscalene brachial plexus block: area of analgesia, complications and blood concentrations of local anesthetics*. *Acta Anaesth Scand* 1981; 25: 81-84.
- 6) Kufflik P, Ankolekar A, Stuchin SA, et al. *Interscalene brachial plexus block anesthesia for upper extremity surgery*. *J Hand Surg* 1986; 11(2): 246-248.
- 7) Ward ME. *The interscalene approach to the brachial plexus*. *Anesthesia* 1974; 29: 147-157.
- 8) Smith BL. *Efficacy of nerve stimulator in regional anesthesia; experience in a resident training programme*. *Anaesthesia*. 1976; 778-782.
- 9) Lanz E, Theiss D, Jankoric D. *The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block*. *Anesth Analg* 1983; 62: 55-58.
- 10) Winnie AP, Tay D, Patel KP, et al. *Pharmacokinetics of local anesthetics during plexus blocks*. *Anesth Analg* 1977; 56(4): 585-586.
- 12) Scammell SJ. *Inadvertent epidural anesthesia as a complication of interscalene brachial plexus block*. *Anaesth-Intensive-care* 1979; 7: 56-57.
- 13) Lombard TP, Couper JL. *Bilateral spread of analgesia following interscalene brachial plexus block*. *Anesthesiology* 1983; 58: 472-473.
- 14) Kayerker UM, Dick MM. *Phrenic nerve paralysis following interscalene brachial plexus block*. *Anesth Analg* 1983; 62: 536-537.
- 15) Kumar A, Battit GE, Froese AB, et al. *Bilateral cervical and thoracic epidural blockade complicating interscalene brachial plexus block: report of two cases*. *Anesthesiology* 1971; 35: 650-652.
- 16) Edde RR, Deutsch S. *Cardiac arrest in interscalene brachial plexus block*. *Anesth Analgesia* 1977; 56: 446-447.