상박신경총 차단에 있어서 Bupivacaine의 용량 변화에 따른 임상적 고찰

성애병원 마취과

김영대 · 엄인호 · 이홍식 · 신건선 · 김필곤

= Abstract =

Clinical Evaluation of Supraclavicular Block; Influence of Injected Volume of Bupivacaine on Neural Blockade

Youngdae Kim, M.D., Inho Um, M.D., Hongsik Lee, M.D.
Gunsun Shin, M.D. and Pilgon Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, Sung Ae Hospital, Seoul, Korea

Brachial plexus block is frequently used for surgery on the upper extremity.

Unsuccessful brachial plexus block is usually caused either by injection outside the neurovascular sheath or by incomplete blockade inspite of injection within the neurovascular sheath.

Studied by Winnie and Collines suggested that the extent of blockade following injection in the sheath surrounding the brachial plexus also should be directly proportional to the volume of local anesthetic injected. We therefore investigated the extent of blockade using different volume of bupivacaine with supraclavicular approach.

The results were as follows.

- 1) Complete analgesia was observed between the group of 15 ml and 30 ml.
- 2) The interval of complaint of pain after a single injection ranged from 14.3 to 16.4 hours. Insignificant difference was found between the group of 15 ml and 30 ml ($p > 0.1$)
- 3) There was no hematoma, shivering, but there was Horner's syndrome in 13, phrenic N. paralysis in 2, pneumothorax in 1 cases. No general seizure or other side effects were observed.

Therefore we come to the conclusion that above the volume of 15 ml is sufficient to brachial plexus block with supraclavicular approach.

Key Words: Supraclavicular approach, Bupivacaine, Volume of injection

서 론

산업의 발달과 더불어 여러 형태의 외상이 발생하고 근래 들어서는 현미경하 미세접합술의 발달로 인한 장시간의 수술뿐 아니라 술후동통제거나 혈관강직 및 수축을 예방할 목적으로 장시간 작용하는 Bupivacaine을 사용한 상박신경총 차단빈도가 증가하고 있다. 상박신경총 차단에 있어서 불완전차단의 원인으로는 국소마취제가

근막초 밖에 주입되는 경우와 근막초 안에 주입했는데도 불완전차단되는 경우를 들고 있다¹⁾. Winnie & Collins²⁾는 상박신경총 차단범위는 경막외차단과 같이 국소마취제의 주입양에 비례한다고 하였다. 그러나 주입양에 관한 연구에서 Cousin³⁾의 15~25 ml에서 De Jong⁴⁾의 40 ml까지 술자에 따라 많은 변화를 보이고 있다.

이에 본 저자들은 Bupivacaine을 이용한 쇄골상 접근법을 사용하여 용량에 따른 마취범위 및 술후진통효과에 대한 시간을 관찰할 목적으로 본 연구를 시행하였으며

문헌적 고찰과 더불어 그 성적을 보고하는 바이다.

관찰대상 및 방법

1) 관찰대상

성애병원 마취과에서 1988년 5월 3일부터 1988년 7월 19일까지 전완부 및 수지수술을 시행한 ASA class 1 또는 2에 속하는 환자 92명을 대상으로 하였다.

2) 마취방법

마취전처치는 특별히 하지 않았고 술전 환자에게 마취 방법 및 결과를 설명하였고 특히 이상감각을 충분히 주지시켰다.

환자를 수술실로 옮겨 양와위에서 머리를 반대쪽으로 돌린 후 상지를 체간에 붙인 뒤 주사부위를 촉진하여 결정하였다.

지표는 흉쇄유돌근의 외연을 촉진하고 그 외측에 약간 깊게 긴장된 전사각근을 찾은 다음 손가락을 전사각근으로부터 외측으로 이동시킬때 갑자기 긴장이 소실되는 사각근간구를 찾았고 이후 쇄골상부 1.5 cm~2 cm되는 곳을 2 cm, 23 G scalp vein set을 사용하여 바늘방향을 뒤, 내측, 아래쪽으로 향하게 삽입하여 이상감각이 유발되면 필요한 마취제를 보조자로 하여금 주사하게 하였다.

3) 사용한 약제와 용량

0.5% Bupivacaine hydrochloride를 사용하였으며 환자를 연령, 성별, 체중, 신장에 관계없이 무작위로 추출하여 다음 4군으로 나누었다.

제 1군 : Bupivacaine 0.5% 15 ml

제 2군 : Bupivacaine 0.5% 15 ml에 1:20만 Epinephrine 혼합

제 3군 : Bupivacaine 0.5% 30 ml

제 4군 : Bupivacaine 0.5% 30 ml에 1:20만 Epinephrine 혼합

4) 관찰 방법

감각차단정도는 국소마취제 주입 30분후 pin prick test로 상박신경총 지배영역을 평가하였으며 술후 통증 호소시간 및 후유증등은 개별방문을 실시하여 기록하였다.

관찰 성적

1) 연령 및 성별 분포

연령분포는 21~30세가 45예(48.9%)로 가장 많았으며 31~40세가 22예(23.9%), 11~20세가 18예(19.6%), 51~60세가 4예(4.3%), 41~50세가 2예(2.2%),

Table 1. Distribution of Age

	Group 1 n=16 (%)	Group 2 n=10 (%)	Group 3 n=40 (%)	Group 4 n=26 (%)	Total n=92 (%)
Under 10	0	0	1 (2.5)	0	1 (1.1)
11-20	5 (31)	2 (20)	4 (10)	7 (26.9)	18 (19.6)
21-30	10 (63)	5 (50)	17 (42.5)	13 (50)	45 (48.9)
31-40	1 (6)	3 (30)	16 (40.)	2 (7.7)	22 (23.9)
41-50	0	0	0	2 (7.7)	2 (2.2)
51-60	0	0	2 (5)	2 (7.7)	4 (4.3)

Table 2. Distribution of Sex

	Group 1 n=16 (%)	Group 2 n=10 (%)	Group 3 n=40 (%)	Group 4 n=26 (%)	Total n=92 (%)
Male	13 (81.2)	9 (90)	36 (90)	25 (95.2)	83 (90.2)
Female	3 (18.8)	1 (10)	4 (10)	1 (3.8)	9 (9.8)

Table 3. Distribution of Physical Status

	Group 1 n=16 (%)	Group 2 n=10 (%)	Group 3 n=40 (%)	Group 4 n=26 (%)	Total n=92 (%)
1	4 (25)	3 (30)	4 (10)	2 (7.7)	13 (14.1)
1E	9 (56.3)	4 (40)	32 (80)	17 (65.4)	62 (57.4)
2	2 (12.5)	0	0	1 (3.8)	3 (3.3)
2E	1 (6.3)	3 (30)	4 (10)	6 (23.1)	15 (16.2)

10세 이하가 1예(1.1%)순 이었다(Table 1).

성별 분포는 남자 83예(90.2%), 여자 9예(89.8%)로 남자가 월등히 많았다(Table 2).

2) 전신상태별 분포

미국 마취과학회 분류에 준했다(Table 3).

3) 체중 및 신장별 분포 (Table 4)

Table 4. Distribution of Weight and Height

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 3
Weight (kg)	57.9	56.9	60.5	59.1
Height (cm)	166.5	166.4	167.8	170.0

4) 수상별 분포

대부분 주관절 이하 부위의 외상 및 질환으로서 Table 5와 같았다.

완전 및 부분절단시는 대부분 현미경하재접합술을 시행하였으며 이는 전체 92예중 46예로 45.6%를 차지하였다.

Table 5. Distribution of Type of Injury

Amputation	55
Deep laceration	14
Crushing injury	7
Skin defect	5
Bulking mass of finger	5
Finger necrosis	2
Fracture	4

5) 신경차단 범위

30 ml를 사용한(3군, 4군)경우 액와신경, 요골신경, 정중신경, 근피신경, 내전박피신경 모두 균일한 차단범위를 보였으며 15 ml를 사용한(1군, 2군)중 1예에서 척골신경의 불완전차단을 보였다.

Table 6. Duration of analgesia Interval from Induction of Anesthesia to Complaint of Pain

Minute	Group 1 n=16 (%)	Group 2 n=10 (%)	Group 3 n=40 (%)	Group 4 n=26 (%)
360 — 480	4 (25.)	0	4 (10)	1 (3.8)
481 — 600	5 (31.3)	2 (20)	3 (7.5)	4 (15.4)
601 — 720	0	1 (10)	7 (17.5)	6 (23.1)
721 — 840	0	3 (30)	8 (20)	7 (26.9)
841 — 960	4 (25)	1 (10)	9 (22.5)	1 (3.8)
961 — 1080	2 (12.5)	2 (20)	4 (10)	1 (3.8)
1081 — 1200	0	0	1 (2.5)	3 (11.5)
1201 — 1320	1 (6.3)	1 (10)	2 (5)	2 (7.7)
Above 1312	0	0	2 (5)	2 (3.8)
	mean 16.0 SD 4.6	mean 14.3 SD 3.5	mean 14.4 SD 5.1	mean 14.8 SD 6.5

Table 7. Distribution of Complications

	Group 1 n=16 (%)	Group 2 n=10 (%)	Group 3 n=40 (%)	Group 4 n=26 (%)
Horner's syndrome	0	3 (30)	5 (15)	4 (15.4)
Phrenic N. paralysis	0	0	0	1 (3.8)
Pneumothorax	0	0	0	1 (3.8)

6) 통증 호소시간의 비교

각군의 평균 차단 시간은 제 1군이 16 ± 4.6 시간, 제 2군이 14.3 ± 3.5 시간, 제 3군이 14.4 ± 5.1 시간, 제 4군이 14.8 ± 6.5 시간이었으며 각 평균치간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다 (Table 6) ($p > 0.1$).

7) 합병증

총 92예중 호너씨 증후군 13예 (14.1%), 횡격신경마비 (2.2%), 기흉 1예 (1.1%)가 있었다 (Table 7).

고 안

상박신경총 차단은 1884년 Halsted에 의하여 시작되었으며 현재와 같은 경피적 천자로 인한 차단법은 1911년 Hirschel과 Kullenkampff가 최초로 시술하였다. 상박신경총 차단법은 Kullenkampff⁶⁾에 의한 쇄골 상부 차단법, Burnharm⁸⁾에 의한 액와동맥 주위접근법, Raj⁷⁾와 Sims⁹⁾에 의한 쇄골하부차단법, Winnie⁹⁾의 사각근간 접근법과 쇄골하 상완동맥 주위접근법, Vongvises 및 Panijayanond¹⁰⁾에 의한 사각근측부 접근법 등이 개발되어 서로의 장단점을 보고하고 있다.

쇄골상접근법은 상박 신경총이 가장 밀접한 부위에서 이루어지기 때문에 적은 양의 국소마취제가 사용되고 차단속도가 빠르며 차단 방법 자체가 팔을 수직 어느 방향에 놓아도 가능하고 상박신경총 모두가 만족스럽게 차단되어 국소마취제 확산 실패로 인한 근위신경이나 말초신경을 농칠 위험이 없다는 장점이 있다. 반면에 이상감각이 있어야만 하기 때문에 비협조적인 사람이나 골격근동지표가 뚜렷하지 않은 사람, 양측 상박신경총 차단이 필요한 사람등에게는 제한성이 있고 또 시술자체가 정확하게 묘사하거나 가르치기 어렵기 때문에 이 차단방법에 익숙하지 않은 사람에 의한 기흉등의 높은 빈도가 단점

으로 대두되어 최근에는 액와동맥 주위 차단법이나 사각근간 접근법등이 이용되고 있다. 하지만 어느 방법을 사용한다 하더라도 서로 장단점을 갖기 때문에 이는 차단하는 마취제의 숙련도와 경험, 수술의 종류 및 시간, 환자의 나이와 협조도, 환자의 전신상태에 따라 선택되어야 한다고 생각된다.

1964년 Winnie와 Collins등²⁾은 X-ray 조영을 통한 연구에서 상박신경총 차단에 있어서도 경막의 마취의 경우와 같이 근막초 안에 주입된 국소마취제의 용량에 따라 차단범위가 비례한다고 하였으며 쇄골하 상완동맥 접근법의 경우 신경총 전체를 효과적으로 차단할 수 있는 최소 용량은 20~25 ml라 하였다. 그러나 Bromage 등¹¹⁾은 50 ml, De Jong⁴⁾은 40 ml, Moor¹²⁾은 30~50 ml, 김¹³⁾, 박등¹⁴⁾은 30 ml, Erikson¹⁵⁾은 25~30 ml, Cousin³⁾은 15~25 ml라 하였다. 본 연구에서는 연령, 나이, 체중에 관계없이 무작위로 추출하여 2개군 즉 15 ml를 사용한 군과 30 ml를 사용한 군으로 나누었으며 이중 15 ml를 사용한 총 26예중 1예가 척골신경의 불완전 차단을 보였고 30 ml를 사용한 경우에는 불완전 차단이 생기지 않아 대조를 보였으나 통계학적으로는 유의한 차이를 보이지 않아 (유의수준 5%) Cousin등이 주장한 것과 유사한 결과를 얻었다.

통증호소시간에 관한 결과에서는 1군 16.0 ± 4.6 시간, 2군 14.3 ± 3.5 시간, 3군 14.4 ± 5.0 시간, 4군 14.8 ± 6.5 시간으로 나타나 75 mg을 아용한 군 (1군, 2군)과 150 mg을 사용한 군 (3군, 4군) 사이에 통계학적으로 유의할만한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.1$).

또한 본 연구의 평균 차단은 약 14시간으로 이 결과는 Bromage¹¹⁾의 10시간 (3~13), Lund¹⁶⁾의 8시간 (4~11), 박등¹⁴⁾의 6시간, 문등¹⁷⁾의 7.5시간 보다는 다소 긴 결과를 보였다.

Covino등¹⁸⁾에 의하면 통증 호소시간에 차이를 나타내는 것은 각 개인의 감수성 차이, 통각 회복의 평가 방법

및 환자와 검사자의 주관적 판단등의 요소 차이에 의한 것이라고 하였다.

1군과 2군, 3군과 4군간에 별다른 차이가 없는 것은 이 약제 자체가 장기간 약리작용을 갖기 때문이라 생각 된다.

상박신경총차단의 합병증에 대해서는 Brand 및 Papper¹⁹⁾는 쇄골상 접근법과 액와 접근법을 비교한 결과 기흉 발생빈도는 쇄골상 접근법에서 5%라고 하였으며 김등은 1.2%, Moor는 0.5~4%, 박등은 1.8%라고 하였으며 본 연구에서는 92예중 1예로 1.1%를 나타냈으며 특별한 치료없이 자연적 치유가 되었다.

호너씨 증후군은 Moor등에 의하며 50 ml 이상 주입 시 70~90%, 김등은 0.6%, 임등²⁰⁾은 2.1%라고하여 다양하였는데 이는 주입양과 관계가 있다고 한다. 15 ml를 사용한 군의 경우 26예중 3예, 30 ml를 사용한 군에 선 66예중 10예가 발생하여 총 13% 관찰되었다. 하지만 양군간의 발생비율은 통계학적으로 유의가 없었다(유의 수준 5%).

결 론

외지 및 전박부 수술이 필요한 환자 92명을 대상으로 성에병원 마취과에서 1988년 8월 3일부터 1988년 7월 19일까지 용량을 달리해서 상박신경총차단을 한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 15 ml를 사용한 군(1군, 2군)과 30 ml를 사용한 군(3군, 4군) 두군 공히 상박신경총의 완전한 차단을 얻을 수 있었다(유의 수준 5%).

2) 마취에서부터 통증호소까지의 시간은 1군 16.0 ± 4.6 시간, 2군 14.3 ± 3.5 시간, 3군 14.4 ± 5 시간, 4군 14.8 ± 6.5 시간으로 주입된 양에 따른 각 군간의 유의있는 차이를 보이지 않았다($p > 0.1$).

3) 합병증으로 호너씨 증후군 13예, 횡격신경 마비 2예, 기흉 1예가 있었다.

이상의 결과로 보아 쇄골상접근법을 이용한 상박신경총 차단에 있어서 정확히 근막층내에 주입할 경우 15 ml 이상의 용량이면 충분한 차단이 일어난다고 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) T Vester-Andersen, C Christiansen: *Perivascular axillary block; influence of injected volume of local anesthetic on neural blockade.*

- 2) Winnie AP, Collins VJ: *The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia.* *Anesthesiology* 25:353, 1964
- 3) Cousin MJ, Bridenbaugh PO: *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain,* Philadelphia, Lippincott, 1980, p 236
- 4) De Jong RH: *Axillary block of the brachial plexus.* *Anesthesiology* 22:215-225, 1961
- 5) Kulenkampff D: *Brachial plexus anesthesia quoted by Atkinson RS, Rushman GB, Lee JA: a synopsis of anesthesia.* 8th ed, Chicago, John Wright and Son, 1979, p 378
- 6) Burnharm PJ: *Regional block of the great nerve of the upper arm.* *Anesthesiology* 19:218, 1958
- 7) Raj PP, Montgomery SJ, Nettles D, et al: *Infraclavicular brachial plexus block, a new approach.* *Anesth Analg* 52:897, 1973
- 8) Sims JK: *A modification of landmark for infraclavicular approach to brachial plexus block.* *Anesth Analg* 56:554, 1977
- 9) Winnie AP: *Interscalene brachial plexus block.* *Anesth Analg* 49:455, 1970
- 10) Vongvises P, Panijayanond T: *A paresthesia technique of brachial plexus anesthesia.* *Anesth Analg* 58:367, 1979
- 11) Bromage PR, Gertel M: *Improved brachial plexus blockade with bupivacaine hydrochloride and carbonated lidocaine.* *Anesthesiology* 364:76, 1972
- 12) Moore DC: *Regional block, 4th ed, Springfield, Charles C. Thomas Publisher, 1976, p 221*
- 13) 김종래, 진량화, 이석희등: 상박신경총 차단에 대한 임상적 고찰. *대한마취과학회지* 5:65, 1972
- 14) 박종철, 김용석, 정규섭등: Bupivacaine을 이용한 상박신경총 차단. *대한마취과학회지* 15:281, 1982
- 15) Erilson E: *Illustrated handbook on local anesthesia.* 2nd ed, London, Lloyd-luke, 1979, p 79
- 16) Lund PC, Cwik JC, Vallesecros F: *Bupivacaine a new long acting local anesthetic agent.* *Anesth Analg* 49:103, 1970
- 17) 문세진, 정규섭등: 상박신경총 차단시 투여한 물량의 효과. *대한마취과학회지* 18:274, 1985
- 18) Covino BC, Busch DF: *Clinical evaluation of local anesthetic agent.* *Br J Anesth* 47:289, 1975
- 19) Brand L, Papper EM: *A comparison of supraclavicular and axillary techniques for brachial plexus block.* *Anesthesiology* 22:226, 1961
- 20) 임권, 임화택, 김동권등: 상지 외전위에서 시행한 쇄골상 상박신경총 차단. *대한마취과학회지* 13:140, 1980