

## 上肢 外轉位에서 施行한 鎖骨上 上腕神經叢遮斷

國軍首都統合病院 麻醉科

林 權 · 林 鈺 澤 · 金 東 權

順天鄉 醫科大學 麻醉科學教室

朴 澳 · 金 晟 烈

延世大學校 醫科大學 麻醉科學教室

吳 興 根

= Abstract =

### Supraclavicular Brachial Plexus Block with Arm-Hyperabduction

Keoun Lim, M.D., Hwa Taek Lim, M.D., Dong Keoun Kim M.D.

*Department of Anesthesiology, Capital Armed Forces General Hospital*

Wook Park, M.D. and Sung Yell Kim, M.D.

*Department of Anesthesiology, Soon-Chun-Hyang College, School of Medicine*

Hung Kun Oh, M.D.

*Department of Anesthesiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

With the arm in hyperabduction, we have carried out 525 procedures of supraclavicular brachial plexus block from Aug. 1976 to June 1980, whereas block with the arm in adduction has been customarily performed by other authors<sup>1, 27, 28</sup>.

The anesthetic procedure is as follows:

1) The patient lies in the dorsal recumbent position without a pillow under his head or shoulder. His arm is hyperabducted more than a 90 degree angle from his side, and his head is turned to the side opposite from that to be blocked.

2) An "X" is marked at a point 1 cm above the mid clavicle, immediately lateral to the edge of the anterior scalene muscle, and on the palpable portion of the subclavian artery. The area is aseptically prepared and draped.

3) A 22 gauge 3.5cm needle attached to a syringe filled with 2% lidocaine (7~8mg/kg of body weight) and epineprine(1:200,000) is inserted caudally toward the second portion of the artery where it crosses the first rib and parallel with the lateral border of the muscle until a paresthesia is obtained.

4) Paresthesia is usually elicited while inserting the needle tip about 1~2 cm in depth. If so, the local anesthetic solution is injected after careful aspiration.

5) If no paresthesia is elicited, the needle is withdrawn and redirected in an attempt to elicit paresthesia.

6) If, after several attempts, no paresthesia is obtained, the local anesthetic solution is injected into the perivascular sheath after confirming that the artery is not punctured.

7) Immediately after starting surgery, Valium is injected for sedation by the intravenous route in almost all cases.

The age distribution of the cases was from 11 to 80 years. Sex distribution was 476 males and 49 females (Table 1).

Operative procedures consisted of 103 open reductions, 114 skin grafts combined with spinal anesthesia in 14, 87 debridements, 75 repairs, i.e. tendon (41), nerve (32), and artery (2), 58 corrections of abnormalities, 27 amputations above the elbow (5), below the elbow (3) and fingers (17), 20 primary closures, 18 incisions and curettages, 2 replantations of cut fingers respectively (Table 2).

Paresthesia was obtained in all cases. Onset of analgesia occurred within 5 minutes, starting in the deltoid region in almost all cases. Complete anesthesia of the entire arm appeared within 10 minutes but was delayed 15 to 20 minutes in 5 cases and failed in one case. Thus, our success rate was nearly 100%.

The duration of anesthesia after a single injection ranged from  $3\frac{1}{2}$  to  $4\frac{1}{2}$  hours in 94% of the cases. The operative time ranged from 0.5 to 4 hours in 92.4% of the cases (Table 3).

Repeat blocks were carried out in 33 cases when operative times which were more than 4 hours in 22 cases and the others were completed within 4 hours (Table 4). Two patients of the 33 cases, who received microvascular surgery were injected twice with 2% lidocaine 20 ml, for a total of  $13\frac{1}{2}$  hours.

The 157 patients who received surgery on the forearms or hands had pneumatic tourniquets (250 torrs) applied without tourniquet pain.

There was no pneumothorax, hematoma or phrenic nerve paralysis in any of the unilateral and 27 bilateral blocks, but there was hoarseness in two, Horner's syndrome in 11 and shivering in 7 cases. No general seizures or other side effects were observed.

By 20ml of 60% urografin study, we confirmed the position of the needle tip to be in a safer position when the arm is in hyperabduction than when it is in adduction. And also that the humeral head caused some obstruction of the distal flow of the dye, indicating that less local anesthetic solution would be needed for satisfactory anesthesia. (Fig. 3, 4)

## 緒 論

鎖骨上 接近法에 의한 上腕神經叢 遮斷後 가끔 誘發되는 氣胸은 本 麻酔의 가장 큰 合併症으로서 特히 初歩 施術者가 留意해야 될은 周知의 事實이다. 이에 따라 著者들은 鎖骨上 接近法의 施術時에 遮斷側 上肢를 體幹外側에 가깝게 密着시키고서 施術하였던 從來의 患者의 上肢位置와는 다르게 遮斷側 上肢를  $90^\circ$  以上 外轉시킨 姿勢에서 鎖骨上 接近法을 試圖함으로써 氣胸發生을 效果의으로 豫防하였고 아울러 遮斷의 成功率도 함께 높일 수 있었기에 文獻的 考察과 더불어 報告하는 바이다.

## 解 剖 構 造

鎖骨上 接近法으로 施行하고자 하는 頸部側面을 解剖

學的으로 살펴보면 먼저 後三角部 (posterior triangle) 의 外廓은 鎖骨上 中間緣 1/3, 胸鎖乳突筋 (sternocleidomastoid m.) 의 外側緣, 그리고 菱形筋 (trapezius m.) 의 前緣으로 둘러싸여 있다. 이들의 表面은 皮膚, 皮下組織 그리고 廣頸筋 (platysma m.) 으로 덮혀 있고, 內面은 斜角筋 (scalene mm.), 舉筋 (levator m.), 그리고 板狀頭筋 (splenius capitis m.) 이 있다. 여기를 비스듬히 지나가는 肩胛舌骨筋 (omohyoid m.) 의 下腹筋은 後三角部를 大後頭三角部 (larger occipital triangle) 와 小鎖骨上三角部 (smaller supraclavicular triangle) 로 兩分시켜 놓고 있다 (Fig. 1).

前斜角筋은 第3~6頸椎橫突起의 前棘에서 始發하여 第1肋骨의 前斜角筋棘部에 附着되고 中斜角筋은 第1~7頸椎橫突起의 後棘에서 始發하여 上腕神經叢의 後面을 따라 내려오면서 前斜角筋附着部보다 윗쪽의 第1肋骨上緣에 附着한다. 이들 前 및 中斜角筋間에 位置하는

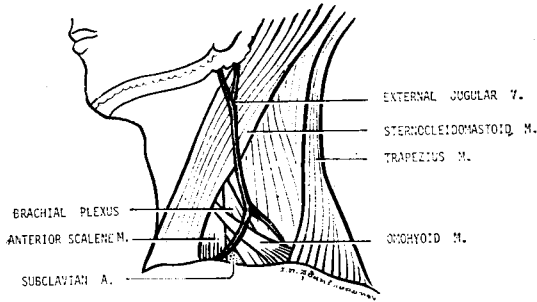


Fig. 1. Landmarks for approach of the brachial plexus.

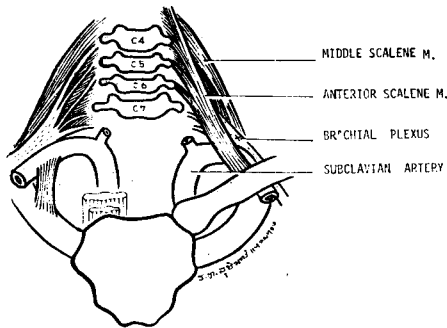


Fig. 2. Relationship of scalene muscles to the brachial plexus.

上腕神經叢은 第5~8頸椎神經과 第1胸椎神經의 腹肢(ventral rami)들로 構成되어 있고 神經叢의 根(roots)들은 前 및 中斜角筋間에 있지만 前斜角筋外側緣을 通過하는 동안 서로 聯合 交叉가 이루어 지면서 根幹(trunks)을 形成하는데, 繼續하여 鎖骨의 뒷면에 到達하면 鎖骨下 및 腋窩動脈과 함께 頸腋窩管(cervicaxillary canal)을 形成한다. 根幹들은 다시 索(cords)이 되는데 第1肋骨上緣을 지나면서 上肢의 큰神經들을 分枝하게 된다. 脊椎前筋膜의 外側下部는 前 및 中斜角筋間을 둘러싸고, 側方으로 連續되는 上腕神經叢과 鎖骨下 및 腋窩動脈周圍의 血管周圍鞘(perivascular sheath)는 頸腋窩管을 만든다<sup>1,2)</sup>. 이와같이 形成된 血管周圍鞘 즉 頸腋窩管의 앞 쪽으로 位置하는 前斜角筋의 外側緣과 함께 觸知되는 鎖骨下動脈은 鎖骨上接近法으로 上腕神經叢遮斷時 아주 正確한 指標가 되어준다<sup>3~5)</sup> (Fig. 2).

그리고 鎖骨上接近法의 施術時에 上肢을 90°以上 外轉시키면 鎖骨은 鎖骨頭部를 中心으로 하여 위쪽으로 移動하게 되며 따라서 鎖骨 中央部에서 外側으로는 第1肋骨上緣과 鎖骨下緣사이의 거리가 좀더 멀리 멀어지고 여기에 形成된 空間은 上肢를 胸廓에 바짝 붙였

을 때보다 훨씬 커지므로 第1肋骨 및 肋膜에 到達되는 距離가 멀어져 針끝으로 肋膜과 肺를 穿孔하는 위험성을 줄일 수 있다.

또한 上膊을 外轉시키므로서 上膊骨頭에 依래 血管周圍鞘는 牽引壓迫되어 注入된 麻醉液의 腋窩側으로의 流出을 防止하는 利點이 있다고 생각된다.

## 麻 醉 方 法

麻醉前 投藥은 atropine 과 Demerol 或은 morphine 을 麻醉 1時間前에 筋注하였고 體位는 仰臥位에서 머리는 遮斷側 반대쪽으로 돌리고 머리와 어깨 밑에 베개를 베이지 않고 침대에 平行하게 붙이고 遮斷側 上肢는 體幹 外側緣에 對해 90°以上 外轉시켰다. 다음 後三角部의 輪廓을 熟知한 後, 鎖骨 上緣의 中心點에서 約 1cm 上方에서 前斜角筋 및 鎖骨下 動脈을 觸知한 後 皮下浸潤한 部分을 gentian violet 로 "X"標하였다. 特別히 初步者의 境遇는 胸鎖乳突筋, 鎖骨上緣, 그리고 外頸靜脈을 gentian violet 으로 그린後 前 및 中斜角筋間의 움푹 패인 部分을 따라 觸知하면서 前斜角筋의 外側緣을 그러두면 더욱 正確한 上腕神經叢의 走行部位 判別에 도움이 되며 따라서 針끝의 進入位置를 確認할 수 있다<sup>4)</sup>. "X"標을 中心으로 皮膚를 potadine 과 alcohol 로 消毒한 다음, X標에 1% lidocaine 0.5~1ml 를 皮膚浸潤을 하였다. 20 ml 注射器에 미리 準備한 2% lidocaine (7~8mg/kg of body weight)에 epinephrine 을 1對10萬乃至 20萬으로 稀釋混合한 것을 채고 20 ml 注射器에 단단히 附着한 22 gauge 針(3.5cm)의 끝을 X標에서 前斜角筋의 外側緣에 對해 平行하게 進入시킨 後 鎖骨下動脈이나 第1肋骨의 上緣을 向해 下向으로 밀어 넣는다. 大部分의 患者에서는 第1肋骨이나 鎖骨下動脈

Table 1. Age and Sex Distribution

Years	Male	Female	Total(%)
15~19	15	11	26 ( 5.0)
20~29	288	17	305(58.0)
30~39	127	10	137(26.0)
40~49	37	7	44( 8.4)
50~59	7	2	9( 1.7)
60~69	1	2	3( 0.6)
70~80	1	0	1( 0.2)
Total(%)	476(90.7)	49(9.3)	525(100.0)

Table 2. The Departments and Procedures of Surgery

Procedure	Department	O-S	P-S	N-S	G-S	Totals(%)
Open reduction	A.E.	26				103( 19.6)
	B.E.	66				
	H.	11				
Repair of tendon, nerve, & artery	B.E. & H.	41				75( 14.2)
	B.E.	21		11		
	B.E.	2				
Skin graft	A.E	2	45			114( 21.7)
	B.E	10	27		2	
	H.	16	9			
Debridement	A.E	6	6			87( 16.6)
	B.E	27	25			
	H.	9	14			
Correction of abnormalities	Elbow jt.	28	3			58( 11.1)
	H.	5	22			
Amputation	A.E.	5				27( 5.2)
	B.E.	3				
	F.	17	2			
Primary closure	A.E.	4				20( 3.8)
	B.E.	13				
	H.	3				
Removal of Rush-pin	B.E	14				14( 2.7)
Incision & curettage	B.E.	12				18( 3.4)
	H.	6				
Removal of foreign body	B.E.	5				7( 1.3)
	H.	2				
Replantation of finger	F.	2				2( 0.4)
Totals(%)		359(68.4)	153(29.1)	11(2.1)	2(0.4)	525(100.0)

A.E.: above the elbow. H.: hand. B.E.: below the elbow. F.: finger. jt: joint  
 O-S: orthopedic surgery P-S: plastic surgery N-S: neurosurgery G-S: general surgery

이 穿刺되기 前에 異常感覺(paresthesia)을 呼訴하는 데 이 때에 注射器와 針을 正確하고도 단단하게 固定해야 되며 局麻劑 注入前에 血液의 吸引與否를 確認하고 2~3分間에 걸쳐 서서히 注射한다. 만약 血液이 注射器 內에 吸引되면 注射器針을 後進시켜 血液이 다시 보이지 않는 것을 確認하고 注射한다. 만약 異常感覺呼訴가

없을 境遇는 第1 肋骨을 찾은 後, 上緣을 따라서 徐徐히 前 및 後方으로 移動하면서 異常感覺部位를 찾아낼 수 있다. 患者가 異常感覺을 전혀 呼訴하지 않으면 X 標의 選定이 잘못된 때문이다. 그러므로 다시 上記한 解剖學的 指針을 再檢討한 後에 反復하여 異常感覺部位를 찾으면 된다<sup>3-5)</sup>. 그리고 大部分의 境遇 手術이 始

Table 3. Duration of the Operation Time

Duration (hrs)	O-S	P-S	N-S	G-S	Totals(%)
0~2	138	53	4	2	197( 37.5)
2~3	132	59	5		196( 37.0)
3~4	59	31	2		92( 17.5)
4~5	15	6			21( 4.0)
5~6	8	4			12( 2.6)
6~7	5				5( 1.0)
13.5	2				2( 0.4)
Totals(%)	359(68.4)	153(29.1)	11(2.1)	5(0.4)	522(100.0)

作되면 곧 Valium 10~20mg을 靜注하였다.

觀 察 對 象

1976年 8월부터 1980年 6월까지 上肢手術患者 525名에게 上肢를 90°以上 外轉한 位置에서 鎖骨上接近法으로 上腕神經叢遮斷을 實施하였다. 年齡分布는 15歲에서 80歲까지 이었으며 20 및 30代가 各各 305 및 137名으로 84%이었다. 그리고 性別分布는 男性이 476名(90.7%), 女性이 49名(9.3%)이었다(Table 1).

手術科別로는 整形外科가 359名(68.3%), 成形外科가 153名(29.1%), 神經外科가 11名(2.1%), 그리고一般外科가 2名(0.4%)이었다. 手術種類別로는 開放性骨折還元術이 103名(19.6%), 腱, 神經, 그리고 血管復



Fig 3. Urographic study with arm in hyperabduction. A 3.5cm (No. 22 gauge) needle tip is placed at the midclavicular point and at level of lower margin of 7th cervical vertebra. The humeral head obstructs the perivascular sheath distal flow

Table 4. The Cases of Repeat Block required after Initial Block

Hours after initial block.	2nd block.	3rd block.
less than 2	3	
2~3	5	
3~4	4	
4~5	16	
5~6	3	
6~8	2*	
10~11		2*
Total	33	2

\* two patients who received microvascular surgery for 13½ hours after initial block.

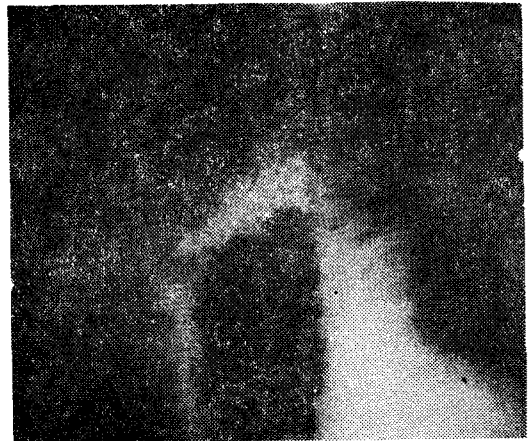


Fig 4. Urographic study with arm in adduction. The needle tip is displaced toward the 7th cervical vertebra and on the vertical line of medial 1/3 clavicle.

Table 5. Success Rate and Complications of B.P.B.

Date	Authors	Route	No of cases	Success rate (%)	Complication (%)			
					Pneumothorax	Phrenic Palsy	N. Drug Reaction	Others
1928	Kulenkampff <sup>6)</sup>	Supraclavicular	1000	95	0	0.5	0.3	
1946	Bonica, et al <sup>3)</sup>	Brachial plexus blocks	1100	92	0.82	0.36	1.3	0.64
1361	DeJong <sup>10)</sup>	Axillary	94	91.5	0	0	0	0
1961	Brand & Papper <sup>11)</sup>	Axillary & Supraclavicular	246	91.5	0	1	—	2(Hematoma)
1962	La Grange et al <sup>20)</sup>	Supraclavicular	230	34.4	6.1	0	—	3(Hematoma)
1964	Winnie & Collins <sup>5)</sup>	Subclavian	61	98	0	—	0	0
1964	Winnie & Collins <sup>5)</sup>	Subclavian	100	98	0	0	1	0
1970	Winnie <sup>16)</sup>	Interscalene	200	94	0	0	0	0
1971	Balas <sup>23)</sup>	Subclavian	300	95.33	2.67	0	0	0.67
1973	Raj, et al. <sup>14)</sup>	Infraclavicular	200	95	0	0	0	0
1974	Ward <sup>25)</sup>	Interscalene	34	91	3	6	0	3
1979	Vongvies & Panijayanond <sup>17)</sup>	Supraclavicular	100	97	0	0	0	Horner's synd.
1980	Park & Lim	Supraclavicular B.P.B. & Arm-Hyperabduction	525	99.9	0	0	0	(2.1) (Horner's synd.) (0.4) (Horseness) (1.3) (Shivering)

B.P.B.: Brachial plexus block.

元術을 합하여 75名(14.2%), 皮膚移植術이 114名(21.7%), 壞死組織除去術은 87名(16.6%), 畸形矯正術이 58名(11.1%), 切斷術은 27名(5.2%), 一次縫合術이 20名(3.8%), 切開搔爬術은 18名(3.4%), Rush-pin 除去術이 14名(2.7%), 異物除去術은 7名(1.3%), 그리고 切斷手指再植術이 2名(0.4%)이었다. 그리고 上記의 手術部位別로는 A.E.가 94名(17.9%), elbow joint가 31名(5.9%), B.E.가 279名(53.1%), 그리고 手指가 121名(23.1%)이었다(Table 2). B.E.와 手指의 手術時 157名에서 止血帶를 利用하였다. 그리고 皮膚移植術時 donor site가 下肢인 境遇에는 脊椎麻酔를 한 境遇가 14名이 있었다. 手術時間別로는 2時間未滿이 197名(37.5%), 2乃至 3時間未滿이 196名(37%), 3乃至 4時間未滿이 92名(17.5%), 4乃至 5時間未滿이 21名(4%), 5乃至 6時間未滿이 12名(2.6%), 6乃至 7時間未滿이 5名(1%), 그리고 13時間半 걸린 境遇가 2名(0.4%)이었다(Table 3). 첫 遮斷後 두번째 遮斷이 必要하였던 境遇는 33名있었고 이들중 2名은 手術時間이 遲延되어서 세번째 遮斷을 하였다(Table 4). 兩側上肢를 同時에 遮斷하였던 境遇는 27名있었다. 특히 한名の 患者에서 上肢外轉位 鎖骨上接近法으로 造影劑(60% urografin 20 ml)를 上腕神經叢에 注入하면서 造影劑의 擴散程度

와 針끝의 位置, 그리고 針끝과 肋膜尖部 사이의 空間을 觀察하였다(Fig. 3, 4).

### 結 果

患肢外轉位에서 針끝의 進入時 全症例에서 異常感覺을 呼訴하였다. 2% lidocaine(7~8 mg/kg of body weight)와 10~20萬分の 1의 epinephrine을 混合注入後 三角筋部の 痛覺消失은 大部分의 症例에서 5分 以內에 나타났고 10分以內에 遮斷側上肢 全體에서 麻痺가 있었다. 그리고 5名에서 15分乃至 20分까지 部分的으로 麻酔가 遲延되었으며 遮斷失敗는 한 名있었다. 따라서 遮斷의 成功率은 거의 100%에 達하였다.

局麻劑 初回 注入後 麻酔時間이 4 1/2時間까지 維持되었던 境遇는 495名(94%)에 達했으며 4時間 以內의 手術時間이 所要된 境遇는 485名(92.4%)이었다. 두번째 遮斷을 받은 境遇, 2時間 以內가 2名, 2乃至 3時間 사이에 5名, 3乃至 4時間 사이가 4名, 4乃至 5時間 사이가 16名, 5乃至 6時間 사이가 2名있었으며 手術時間이 13時間半 걸린 2名에서 세번째 遮斷이 必要하였다.

前膊 및 手指의 手術을 받은 患者들 가운데 157名은 止血帶(250 torrs)를 使用하였는데 術中 止血帶壓痛은

全혀 없었다.

上腕神經叢遮斷의 後遺症으로서 氣胸, 血種形成, 橫膈膜麻痺, 全身痙攣性發作, 藥物過敏反應은 全혀 없었다. 그러나 Horner 氏症候群은 11名, 惡寒이 7名, 그리고 嘔聲이 2名 있었으나 別問題가 되지 않았다.

患肢를 90°以上 外轉한 位置에서 鎖骨上接近法으로 60% urografin 20 ml를 上腕神經叢에 注入하였던 바, 前後向 X線 film에서 針끝의 位置는 第7頸椎下緣의 水平線上 및 鎖骨正中線에 있었을 뿐 아니라 上肢內轉時에서보다 肺尖部로 부터 더 멀리 떨어져 安全한 位置에 있었다. 그리고 上膊骨頭以下의 腋窩部 쪽으로의 造影劑의 流出를 볼 수 없었으며, 注入量이 많지 않았는데도 不拘하고 第5頸椎에서 第1胸椎의 橫棘突起近處까지 잘 퍼져 있음을 볼 수 있었다.

## 考 按

1945年 Bonica 等<sup>3)</sup>에 依하면 歷史的으로 上腕神經叢遮斷法은 1884年 Halsted가 神經叢을 直接肉眼으로 確認, cocaine 溶液을 注射했으며, 1897年 Crile<sup>6)</sup>도 역시 同一方法을 擇했다고 한다. 오늘날 널리 利用되고 있는 經皮的 穿刺에 依한 遮斷法은 1911年 Hirschel<sup>7)</sup>과 Kulenkampff<sup>8)</sup>가 最初로 施術했다<sup>3)</sup>. 1958年 Burnharm<sup>9)</sup>이 腋窩動脈周圍接近法에 依한 遮斷의 正確한 概念을 披瀝하였고, 1961年 DeJong<sup>10)</sup>은 上記의 遮斷 成功率을 높이기 위해서는 局麻劑의 容量이 40 ml 以上 增量注入이 絶對的으로 必要함을 言及하였다. 그러나 1964年 Winnie 및 Collins<sup>5)</sup>은 鎖骨下의 上腕動脈周圍接近法을 擇하면 20~25 ml의 局麻劑로서도 神經叢 全體를 效果의으로 遮斷 可能함을 X線 造影으로 立證하였다. 特히 그는 上腕神經叢을 成功的으로 遮斷하기 위해서는 麻醉科醫師가 解剖學의 概念을 正確히 熟知해야 한다는 것이 매우 重要함을 指摘하였다. 그것은 第4~7頸椎體와 第1胸椎體의 橫棘突起에서 始發하여 腋窩動脈周圍에 까지 떨어 내리면서 上腕神經叢을 둘러싸고 있는 連續的인 筋膜으로서 神經纖維를 에워싸는 空間이다. 바로 이와같은 連續的인 筋膜的 空間內에 上腕神經의 根, 根幹, 그리고 索들이 서로 交叉하면서 鎖骨下 및 第1肋骨 上緣을 따라 上腕動脈과 合流하여 繼續 내려가면 腋窩動脈의 始作과 함께 筋皮神經, 正中神經, 尺骨神經 橈骨神經, 肋腋窩神經等을 分枝한다고 하였다.

1961年 Dejong<sup>10)</sup>과 Brand 및 Papper<sup>11)</sup>는 各各 腋窩接近法의 施術時에 腋窩動脈의 確認이 容易하고 氣

胸誘發이 全혀 없다는 長點을 報告하였지만 筋皮神經과 肋腋窩神經의 不完全遮斷現象이 자주 일어나므로 止血帶를 必要로 하는 手術에 不適當하다고 하였다. 1962年 Ericksson 等<sup>13)</sup>은 上記의 不完全遮斷現象을 豫防키 위해 神經叢鞘內에 局麻劑注入時 上膊上部에 壓迫帶를 利用하여 retrograde flow를 막아보려고 하였다. 그러나 1979年 Winnie 等<sup>13)</sup>은 上記의 壓迫帶의 效果를 否定하는 所見을 X線 造影으로 證明하였다. 따라서 腋窩接近法에 依한 效果的인 遮斷方法은 針끝을 鎖骨下動脈 및 烏啄突起에 가깝게 固定하여 局麻劑의 容量을 40~60 ml까지 注入해야만 上記의 不完全遮斷現象을 豫防할 수 있다고 報告했다.

1973年 Raj 等<sup>14)</sup>과 1977年 Sims<sup>15)</sup>가 各各 報告한 鎖骨下接近法은 針끝의 進入方向이 鎖骨中心點 1 inch 아래에서 始作하여 烏啄突起를 向하도록 하므로써 氣胸發生을 豫防하였는데 이때에 末梢神經 電氣刺戟針을 함께 利用하여서 神經叢의 位置를 正確히 把握함으로써 遮斷成功率을 最高로 높일 수 있었다고 하였다. 그리고 無意識 或은 小兒患者에게 有用한 方法이라고 報告하였으나 이러한 方法 역시 機械操作의 번거로움이 따르고 있다.

1970年 Winnie<sup>16)</sup>의 斜角筋間接近法은 斜角筋間溝와 輪狀軟骨의 橫線이 만나는 地點에서 第6頸椎橫棘突起를 向해 針끝을 進入시키므로써 氣胸誘發 可能性은 完全히 排除할 수는 있지만, 蜘蛛膜下, 硬膜外腔, 그리고 椎骨動脈穿刺의 危險性은 除去할 수 없다 하였다<sup>20)</sup>. 더우기 尺骨神經의 不完全遮斷現象이 종종 일어날 수 있으므로 局麻劑 注入容量을 增加해야 되는 短點이 있다고 하였다<sup>16)</sup>. 그러나 上記의 遮斷成功率은 처음 施術時부터 94%에 達했으며 無意識 或은 小兒患者에게도 適用可能하고, 金屬針이 속에 들어있는 카테테르를 利用, 持續的인 上腕神經叢遮斷을 할 수 있다고 하였다<sup>20)</sup>.

1979年 Vongvises 및 Panijayanond<sup>17)</sup>의 斜角筋間部接近法은 仰臥位에서 前斜角筋의 外側緣, 鎖骨上緣 1.5~2 cm 上方에서 針끝을 垂直으로 進入시키므로써 氣胸誘發이 全혀 없었다고 한다. 그러나 Horner 氏症候群, 橫膈膜神經麻痺 그리고 回歸性喉頭神經麻痺가 好發可能함을 指摘하였다. 이러한 事實은 이미 1935年에 Rhone<sup>18)</sup>에 依해서 言及되었으며, 兩側橫膈膜麻痺의 事前豫防을 爲해서 原則的으로 兩側遮斷을 反對하였다. 그러나 1929年 Strode<sup>19)</sup>는 兩側 上腕神經叢遮斷으로 橫膈膜筋麻痺없이 兩側 上肢切斷術을 할 수 있음을 報告하였다. 著者들은 525名中 46名에서 兩側 遮斷을 하였으나 多幸히도 呼吸困難 및 橫膈膜麻痺現象

은 없었다.

1964年 Winnie等<sup>5)</sup>의 下鎖骨 上腕動脈周圍接近法(subclavian perivascular technique)은 針끝의 進入 方向 및 經路가 第1肋骨 上緣을 向하므로 恒常 肋膜 穿刺의 可能性을 內包하고 있다. 그리하여 氣胸誘發頻 度를 最小限으로 줄이기 爲해 針의 크기를 22 gauge를 擇했다.

1961年 Brand 및 Papper<sup>11)</sup>는 上腕神經叢遮斷에서 鎖骨上接近法과 腋窩接近法을 比較 觀察하였던 바 氣胸發生 頻度は 鎖骨上接近法에서 5%에 達하였음을 指摘하였다. 그러나 著者들은 鎖骨上接近法을 試圖하되 上肢를 胸部外側面에서 90°以上 外轉한 姿勢를 取하기 함으로써 第1肋骨과 肋膜尖部로부터 上腕神經叢의 走行位置를 가능한 限 멀리 떨어져도록 間隔을 만들고 異常感覺을 誘發시킬 때 針操作을 肋膜尖으로부터 距離를 두고 施行하였으므로 氣胸誘發을 完全히 豫防할 수 있었다. 더우기 頸腋窩管이 鎖骨下緣에 훨씬 더 密着됨으로써 皮膚浸潤部位에서부터 針進入의 깊이가 알아지는 利點이 있다. 그리고 上肢의 90°以上의 外轉은 上記의 canal을 形成하는 筋鞘가 鎖骨下緣을 따라서 매우 緊張되므로 異常感覺을 찾아내는데에 더욱 容易한 上肢의 姿勢임을 알 수 있었다. 또한 腋窩 또는 斜角 筋間接近法에 비해 적은 量의 麻醉液으로 滿足스러운 麻醉를 얻을 수 있었음은 urografin 注入 사진에서 보는 바와 같이 上肢外轉位에서 頸腋窩管이 上膊骨頭에 依해 壓迫되므로써 腋窩쪽으로 流出되는 麻醉液이 적은 反面 橫棘突起 즉 中心部쪽으로 더 많이 퍼진 까닭으로 思慮된다.

最近에는 上記와 類似한 鎖骨上接近法을 施行할 때에 1978年 La Grange等<sup>20)</sup>은 doppler ultrasound blood flow detector를 利用하여 血腫形成이나 氣胸誘發 없 이 上腕神經叢을 매우 成功的으로 遮斷시켰다. 그러나 이러한 方法 亦是 機械가 반드시 備置되어야만 하는 번거로움이 있다.

1977年 Winnie等<sup>21)</sup>은 上腕神經叢遮斷時 局麻劑의 藥理力動學에 關한 報告中에 1% lidocaine과 epinephrine(1/20萬)을 混合하여 下鎖骨 上腕動脈周圍接近法으로 注入한 後, 局麻劑의 作用이 처음으로 發現되는 遮斷誘導時間 및 遮斷後 回復에 要하는 時間을 各 各 測定하였다. 그 結果 神經纖維에 따르는 遮斷順序는 맨처음 上腕部의 痛覺喪失(algesia)(A- $\delta$  fiber)과 不全麻痺(paresis)(small A- $\alpha$  fiber)가 神經叢의 外廓部纖維(mantle fiber)에서 일어나고 그다음 上腕部의 中心部纖維(core fiber)에서 痛覺喪失과 不全麻

痺가 뒤이어 일어나 繼續하여 手指에서도 痛覺喪失과 不全麻痺가 거의 함께 일어난다고 하였다. 이들 現象이 發現된 後, 조금 지나서 上膊部와 手指의 知覺消失과 完全麻痺가 이루어지면서 上肢의 神經遮斷이 끝을 맺는다고 하였다. 麻醉後 回復되는 順序는 맨먼저 手指에 分布하는 中心部纖維 中에 작은  $\beta$ -纖維가 回復되면서 觸覺 및 壓覺이 돌아오지만 手指의 運動筋不全麻痺( 작은 A- $\alpha$  纖維)는 그대로 維持된다. 그 後에 上肢 全體의 觸覺 및 壓覺이 回復된다. 그러나 上肢 全域의 知覺消失과 不全麻痺가 繼續하는 동안 手指에서 만은 더 먼저 中心部纖維의 痛覺感知와 運動筋機能이 恢復되며 마지막으로 上腕과 肩胛部의 痛症과 運動筋機能이 完全히 돌아온다. 特히 麻醉誘導時 局麻劑가 神經叢外側部에서 內側部로 浸透되어지는 時間은 4.24±0.23分이라 하였다. 이러한 事實은 上腕神經叢의 各 神經을 싸고있는 두꺼운 纖維組織에도 그 原因이 있음을 指摘하였다. 그리고 上述한 바와같은 事實은 局麻劑에 依한 遮斷效果의 發現이 神經纖維의 굵기에 反比例한다는 DeJong<sup>22,23)</sup>의 藥理力動學的 理論이 上腕神經叢遮斷때에는 妥當하지 않음을 指摘하였다. 著者의 境遇는 Winnie等<sup>15)</sup>이 報告한 바와같은 正確한 測定은 못했으나 2% lidocaine으로 上腕部神經遮斷時 遮斷效果는 大部分의 患者에서 5分以內에 上膊의 運動筋麻痺 및 無痛狀態가 이루어졌고 前膊과 手指는 10分 以內에 筋麻痺 및 無痛이 나타났으며 遮斷發現時間이 若干 遲延되었던 境遇라 할지라도 15分 以內에 完全遮斷이 可能하였다.

1949年 Bonica<sup>3)</sup>가 列舉한 바와 같이 全身麻醉에 比 해 上腕神經叢遮斷의 長點으로는 術中 및 後에 嘔逆, 嘔吐 및 無氣肺와 같은 合併症이 없고 術前 斷食의 必要性이 없으며 術後 바로 起動可能하고 疼痛 shock도 豫防할 수 있다하였다. 그 外에도 遮斷된 上肢의 血管이 擴張되는 利點이 있어 近來에는 顯微鏡下 末梢血管手術時 자주 利用되고 있다.

上肢 外轉位에서 施行되는 上腕神經叢遮斷은 上述한 바와 같이 매우 安全, 有效하며 手術時間延長에 따른 反復遮斷도 可能하고 境遇에 따라 兩側 神經叢遮斷도 施行할 수 있으며 特히 麻醉科醫로서는 手苦가 적고 經濟性이 있어 推薦할만한 遮斷法이라고 思慮되는 바이다.

## 參 考 文 獻

- 1) Gray H. Goss CM: *Anatomy of the Human Body, 24th edition, Lea and Febiger. 1962, pp*



- 2) Grant JCB: *An Atlas of Anatomy. 5th edition. Baltimore, the Williams & Wilkins Co, 1962, Fig. 471-476*
- 3) Bonica, et al: *Brachial Plexus Block Anesthesia. Am J Surg 78:65-79, 1949*
- 4) Moore DC: *Regional Block: A Handbook for Use in the Clinical Practice of Medicine and Surgery. 4th edition, Springfield, Illinois, Charles C. Thomas Publisher, 1976, pp.221-242*
- 5) Winnie AP, Collins VJ: *The Subclavian Perivascular Technique of Brachial Plexus Anesthesia. Anesthesiology 25:353-363, 1964*
- 6) Crile GW: *Anesthesia of Nerve Roots with cocaine. Cleveland M J 2:355, 1897*
- 7) Hirschel G: *Über die Anästhesierung des Plexus Brachialis durch Perkutane Injection. Münchener Mediz. Wochenschr. 22:1012, 1911*
- 8) Kullenkampff D, Persky MA: *Brachial Plexus Anesthesia: Its indication, technique, and dangers. Ann Surg 87:883-891, 1928.*
- 9) Burnharm PJ: *Regional Block of the Great Nerves of the Upper Arm. Anesthesiology 19: 281,-284, 1958*
- 10) DeJong RH: *Axillary Block of the Brachial Plexus. Anesthesiology 22:215-225, 1961*
- 11) Brand L, Papper EM: *A Comparison of Supraclavicular and Axillary Techniques for Brachial Plexus Blocks. Anesthesiology 22:226, 1961*
- 12) Eriksson R, Skarby HG: *A Simplified Method of Axillary Block. Nord Med 68:1325, 1975*
- 13) Winnie AP, et al: *Factors Influencing Distribution of Local Anesthetic injected into the Brachial Plexus Sheath. Anesth Analg 58:225-234, 1979*
- 14) Raj PP, et al: *Infraclavicular Brachial Plexus Block, A new approach. Anesth Analg 52:897-904, 1973*
- 15) Sims JK: *A Modification of Landmarks for Infraclavicular Approach to Brachial Plexus Block. Anesth Analg 56:554-555, 1977*
- 16) Winnie AP: *Interscalene Brachial Plexus Block. Anesth Analg 49:455, 1970*
- 17) Vongvises P, Panijayanond T: *Parascalene Technique of Brachial Plexus Anesthesia. Anesth Analg 58:267-273, 1979*
- 18) Rhone TB: *Brachial Plexus Block Anesthesia. Ann Surg 101:1153-1170, 1935*
- 19) Strode JE: *Brachial Plexus Block Anesthesia: its advantages in the treatment of fractures of the arm. Report of Cases. Calif. & Western Med 31:17-20, 1929*
- 20) La Grange P du P, Foster PA, Pretorius LK: *Application of the Doppler Ultrasound Blood Flow Detector in Supraclavicular Brachial Plexus Block. Br J Anaesth 50:965-967, 1978*
- 21) Winnie AP, et al: *Pharmacokinetics of Local Anesthetics during Plexus Block. Anesth Analg 56:852-861, 1977*
- 22) DeJong RH, Wagman IH: *Physiological Mechanisms of Peripheral Nerve Block by Local Anesthetics. Anesthesiology 24:684-727, 1963*
- 23) DeJong RH: *Physiology & Pharmacology of Local Anesthesia. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1970, p 128-129*
- 24) Balas, GI: *Regional Anesthesia for Surgery on the Shoulder. Anesth Analg (Cleve) 50:1036; 1971*
- 25) Ward ME: *Interscalene Brachial Plexus Block. Anaesthesia 29:147, 1974*
- 26) Lichtiger M, Moya F: *Introduction to the Practice of Anesthesia. 2nd edition, Harper & Row 1978, pp203-204,*
- 27) Dripps RD, et al: *Introduction to Anesthesia: The Principles of Safe Practice. 5th edition, Philadelphia, WB Saunders Co. 1977. p295*
- 28) Wylie WD, Churchill-Davidson HC: *A Practice of Anaesthesia. 4th edition, Chicago, W.B. Saunder Co. 1978, p1128,*
- 29) 金鍾來, 陣亮華, 李錫夏, 吳興根: 上膊神經叢遮斷法에 對한 臨床的 考察. 大韓麻醉科學會誌 5: 65-70, 1972