

靜脈路 確保를 為한 鎮骨下靜脈 導管法*

啓明大學校 醫科大學 麻醉科學教室

全 在 奎

=Abstract=

Simple Method of Subclavian Vein Cannulation for Intravenous Route

Jae Kyu Jeon

Department of Anesthesiology, Keimyung University
School of Medicine, Taegu, Korea

A reliable intravenous route is extremely important not only in surgical patients for prolonged administration of fluids and massive transfusion but also in patients with peripheral vascular collapse for hyperalimentation and critical patients.

Since the subclavian vein catheterization in a supraclavicular approach was introduced by J.K. Jeon in 1974 in our institution, it has been extremely popular for a prolonged intravenous administration of fluids rather than for the measurement of central venous pressure. Thereafter, the method of supraclavicular cannulation was modified by way of a more simple and easy method, using a 2 inch Angiocath instead of an 8 inch Intracath.

We had 200 cases of Supraclavicular Subclavian vein cannulation which were done in various surgical patients of all ages. We have observed the following advantages of this method (2 inch angiocath) over the previous method.

- 1) No bleeding around the catheter.
- 2) Simple and easy technique.
- 3) Easy to fix the catheter.
- 4) No need to wear gloves.
- 5) Less complications such as air and catheter embolism.
- 6) Bigger internal diameter in the Angiocath even with the same size.
- 7) Easy to keep the catheter open.
- 8) Cheaper.

The subclavian vein is located within the costo-clavicular-scalene triangle and is approximately 3 to 4cm long and 1 to 2cm in diameter in adults. The patient is placed in a supine and trandelenburg position to allow the subclavian vein to distend and to help prevent an air embolism when the vessel is cannulated.

Following the preparation of the supraclavicular fossa, a 2 inch Angiocath with a 10cc syringe attached is inserted and advanced in the direction of the innominate vein, approximately 1cm from the junction of the clavicle and the lateral border of the sternocleidomastoid muscle (Clavisternomastoid angle, fig.2).

* 본 논문은 1984년도 계명대학교 동산의료원 임상연구 보조비로 이루어졌음.

It is important to maintain a negative pressure while advancing the needle until a free flow of blood is observed in the syringe. When blood is observed in the syringe, a catheter is inserted and threaded all the way to the end then the needle is removed. The tip of the catheter is connected to the intravenous solution and fixed with adhesive tape. There is no need to press the puncture site or change the position in order to prevent bleeding around the catheter.

The complications of a subclavian vein cannulation with an Angiocath are the same as with an Intracath. Those are pneumothorax, hydrothorax, hemothorax, air embolism, hematoma, catheter embolism, thrombosis and sepsis but the incidence is lower in this method. In the supraclavicular cannulation in our series, we have not experienced any of the above complications among the 200 cases done here due to the fact that only a few well qualified doctors have performed this technique.

緒論

手術을 받는 모든患者에게 靜脈路의 確保는 대단히 重要하다. 따라서 여러 종류의 靜脈 천자바늘과 카테터가 공급되고 있으며 친자 방법도 다양하게 소개되어 왔다.¹⁻⁴⁾ 그럼에도 불구하고患者의 상태에 따라 靜脈路 確保가 쉽지 않은 경우가 많은데 특히 속나 重火傷患者 혹은 장기 수액환자에 있어서 多數 천자로 인한 靜脈路의 소실등이 그러하다. 뿐만 아니라 大量輸血과 Hyperelimentation 등과 같이 특수한 目的으로 굽은 靜脈路를 確保해야 할 경우도 적지 않다.

이와 같은 경우들을 為하여 本院에서는 1974년과 1979년에 姜⁵⁾과 全⁶⁾ 등이 靜脈 카테터 插入方法을 소개하여 中心靜脈壓로 지금까지 使用하고 있는데 그 수가 날로 증가하여 年間 數千에 이르게 되었다. 그러나 이들의 많은 경우가 中心靜脈壓測定을 為한 鎖骨下靜脈 카테터 插入이 아니고 단순히 靜脈路 確保만을 為해서 使用될 때가 많으므로 더욱 간편하고 실리적인 方法이 要求되어 왔다.

따라서 現在에 使用하고 있는 8인치 intracath 대신에 2인치 Angiocath를 使用하고 導管 施術方法을 가감함으로 그 方法이 쉽고 간편하여 合併症이 감소되는 結果를 얻었으므로 소개하고자 한다.

이 方法은 1979년에 全⁶⁾이 소개한 中心靜脈壓測定을 為한 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 카테터 插入法에서 变형된 것으로 그 論文을 근거로 施術한다.

解剖學的周圍組織

鎖骨下靜脈은 costo-clavicular-scalene triangle (Fig. 1) 内에 있으며 第1肋骨의 外廓에서 始作하-

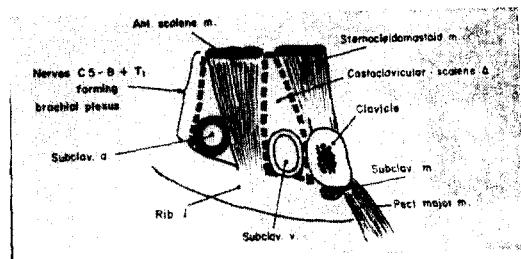


Fig. 1. Costoclavicular-Scalene triangle

여 鎖骨과 제1肋骨 사이를 走行하며 anterior scalene筋肉의 外側面에서 内頸靜脈과 合하여 無名靜脈(innominate vein)을 形成하고 左右 無名靜脈이 合流하여 上空靜脈으로 들어간다.

costo-clavicular-scalene 三角의 前方은 靜脈內側端, 下方으로는 第1肋骨 上面 그리고 後方으로는 anterior scalene筋肉으로 境界되어 있다. 鎖骨下靜脈은 第1肋骨의 上緣 옆쪽으로 附着되어 第1肋骨과 鎖骨사이를 빠져나가 anterior scalene筋肉이 第1肋骨에 附着된 部位에서 鎖骨下靜脈은 anterior scalene筋의 前面으로 動脈은 anterior scalene筋肉의 後面에 接하여 分離된 채 각각 無名靜脈과 無名動靜으로 走行하고 있으며 兩 鎖骨下動靜脈은 共히 anterior scalene筋肉을 前後하여 第1肋骨을 따라 腋窩(axilla)를 向하여 走行한다.

anterior scalene筋肉을 뒤고 있는 바깥쪽은 肉眼으로 쉽게 볼 수 있고 瞭知할 수 있는 胸鎖乳樣筋肉(sternocleidomastoid muscle)이 비스듬히 놓여있고 그 基始部는 乳樣骨(mastoid bone)에서 始作하여 下行하고 목의 中間地點에서 두개의 가지로 分枝되어 그 중 하나는 胸骨에 附着되고 다른 가지는 鎖骨內 1/3地點의 上緣에 附着된다. 胸骨에 부착된 가지를 sternal head라고 鎖骨에 부착된 部分을 clavicular head라고 부른다(Fig. 2).

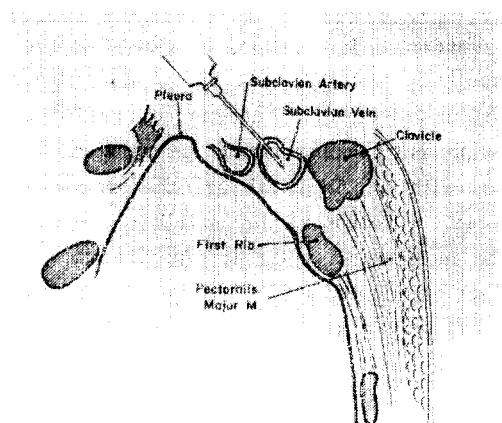


Fig. 2. Cross section of surrounding tissues for subclavian vein puncture

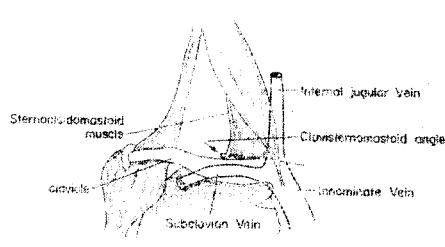


Fig. 3. Anatomy of right subclavian vein

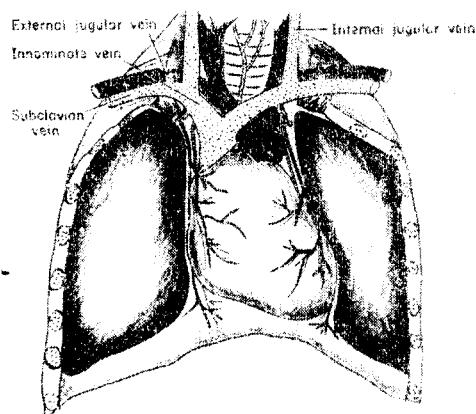


Fig. 4. Anatomy of subclavian veins and surrounding tissues

Sternocleidomastoid 筋의 clavicular head 와 鎮骨과의 사이에서 角을 이루고 있어서 肉眼으로 쉽게 볼 수 있고 示指로 쉽게觸知할 수 있다. 이 地

點을 clavisternomastoid angle 이라 부르며 이 點을 臨床에서 鎮骨上位式 穿刺法을 實施하는데 가장重要한 標的이 된다(Fig. 3).

鎮骨下靜脈의 크기는 男童 成人에서 길이가 3~4 cm, 幅이 1~2cm이며 連結되는 左無名靜脈(left innominate vein)은 길고 右無名靜脈은 짧고 거의 垂直으로 走行하고 있어서 右側에 카테터를 插入함이 左側에 比해서 더욱 容易하며 C.V.P. 刺讀이 더욱 正確하다(Fig. 4).

施術方法

이 方法을 施術할 때는 本施術者の 자세를 바로함이 穿刺成功率에 가장 重要한 영향을 미친다. 그리고 本施術을 爲해서는 手術臺 위에서 施行함이 가장 바람직하고 아니면 유사한 침대가 좋다. 따라서 本院에서 施術된 患者는 麻醉前投藥을 받고 手術室에 올겨져 手術臺 위에서 施術되었는데 그 중一部는 麻醉誘導前에 施術되었고 나머지는 麻醉誘導後에 施術되었다. 麻醉誘導前에 施術된 경우는 血管切開의 다른 方法으로는 靜脈路를 發見할 수 없는 경우였고 麻醉後 施術된 경우는 大量輸液 및 輸血, 長期 輸液과 中心靜脈壓 測定의 目的으로 시행된 경우였다.

患者가 手術前 投藥된 상태에서 手術臺에 올겨지면 患者的 體位를 仰臥位로 하고 Trendelenburg 體位를 取하여 양팔을 양옆구리에 밀착시킨다.

患者의 體位를 Trendelenburg 體位로 함은 鎮骨下靜脈이 윤혈되어 확장되므로 靜脈穿刺의 성공률을 높여주고 靜脈內壓를 증가시켜 空氣塞栓症을 방지한다. 양팔을 양옆구리에 밀착시킴은 鎮骨을 정위치에 두고 鎮骨下靜脈과 주위 組織의 解剖學의 상호관계의 位置 변경을 피하는데 있다.

양팔을 벌리 놓을 경우 鎮骨이 상승되므로 穿刺의 標的 位置가 변경되어 穿刺의 실패율이 훨씬 높아진다. 일단 患者的 자세가 고정되면 圖 3의 穿刺部位인 clavisternomastoid 角을 찾아야 하는데 本施術者が 麻醉되어 있을 경우는 患者的 頸을 施術部位 反對 方向으로 돌려서 머리쪽으로 치켜들면 쉽게 찾을 수가 있고 患者が 覚醒 상태에 있을 때는 頸을 反對 方向으로 돌리고 위로 치켜들도록 命하면 Sternocleidomastoid 筋에 힘이 들어가게 되어 더욱 쉽게 유효한 穿刺를 할 수 있다.

어린아이의 경우도 成人에서나 마찬가지로 쉽게 發見할 수 있으나 비대한 사람에서는 간혹 標的의

位置가 현저하지 못한 경우가 있는데 이때는 어깨 밑에 얇은 배개를 받치면 쉽게 찾을 수 있다. 일단 患者 標的의 위치를 짐작하게 되면 患者的 얼굴을 왼쪽으로 돌려 右側을 먼저 施術한다. 右側 施術이 실패되었거나 右側에 火傷 등으로 불가피한 경우에 한해서 左側에 施術한다. 그 理由로서는 右側 無名靜脈이 左側 無名靜脈에 비해서 짧고 鎌骨下靜脈과 無名靜脈과의 연결 角이 왼쪽에 비해서 수직으로 되어 카테터挿入이 용이하다. 또한 左側 鎌骨下靜脈과 内頸靜脈 사이에는 胸管이 개구하고 있어서 刺針時 胸管의 손상이 可能함으로 右側을 항상 먼저 시도한다.

上記 자세에서 刺針 部位를 소독함에 있어서 일반 靜脈 刺針時와 같이 안풀로서 간단히 정결한 다음 被施術者の 얼굴을 上記한 바와 같이 반대편으로 돌리고 clavisternomastoid 角을 다시 찾는다. 上記한 자세를 취하면 보통 쉽게 육안으로 볼 수 있으나 확실치 않을 때는 示指를 使用하여 sternoclidomastoid 筋의 외연을 따라 鎌骨쪽으로 下行하면 clavicular head 와 鎌骨과의 사이에 오목 들어간 角(Fig. 5)를 촉지할 수 있다. 穿刺 部位가 確定되면 成人에 있어서는 길이 2인치 18 gauze Teflon Angiocath, 10歲 以下 소아에는 2인치 20 gauze Deseret Teflon Angiocath를 10cc 注射器에 연결하여 結定된 穿刺標의 鎌骨上端에 바늘 끝을 대



Fig.5. Anatomical landmark for right supra-clavicular venipuncture(clavisterno-mastoid angle)



Fig.6. The correct approach between the sternocleidomastoid and the superior border of the clavicle using a 2 inch angiocath

고(Fig. 6) 平面에서 45°정도의 각도로 하여 同側 無名靜脈이 있는 方向으로 거의 胸骨을 향하여 進入한다. 길이는 연령에 따라 다르나 成人에 있어서는 1~3cm 내에서 穿刺되고 소아에 있어서는 0.5 cm 정도에서 穿刺되므로 穿刺하는 과정에는 반드시 끊혀있는 注射器를 뒤로 당겨 穿刺와 동시에 血液反流를 보아 穿刺바늘 끝의 위치를 確認하여야 한다. 일단 穿刺가 成功되면 Angiocath 내에 있는 쇠바늘을 뽑고 Trendelenburg 자세 상태에서 2인치 카테터를 끝까지挿入하고 靜脈輸液줄과 연결한 다음 둘출한 끝부분을 단단히 반창고로 고정하면 모든 施術이 끝난다. 施術이 끝나면 患者的 자세를 바로 하고 팔을 벌려서 手術에 입하게 되는데 보통 施術하는데 必要한 時間은 1分이내가 된다. 穿刺標의 下部에는 筋肉이나 다른 組織이 있어서 피부와 深頸筋膜을 穿刺하는 것 뿐이므로 穿刺가 용이하고 組織의 손상이 적고 穿刺時에 穿刺바늘을 조작하기가 대단히 편리하다.

結果와 考察

83年 한해동안 東山醫療院 手術室내에서 시행된 200例를 觀察 分析한 결과 본증례들 中에는 靜脈路 확보가 不可能하여 麻醉誘導前에 施術된 경우가 있

고 大量輸液 및 輸血, 長期輸液, 中心靜脈壓 測定 등을 目的으로 麻醉誘導後에 施術된 두 가지 종류가 있었는데 200例中 150例 정도는 麻醉後에 시행되었다. 特히 소아에 있어서는 협조가 잘 되지 않으므로 거의 大部分 麻醉下에 시행되었다. 그러나 成人에 있어서는 必要에 따라 麻醉 없이 시행하여 조금도 무리가 없으며 오히려 손등에 靜脈刺針하는 것 보다 患者에게 부담이 적은 것으로 생각되었다.

1979年 全이 發表한 鎌骨上位式 鎌骨下 카테터 捕入法의 내용 중에서 鎌骨下位式 方法과 鎌骨上位式 方法을 比較하여 鎌骨上位式 方法의 長點을 施術한 바 있었는데 그 이후 鎌骨上位式 方法을 發展시켜 本方法을 소개한 것인데 表 1과 같은 많은 長點을 가진다.

表 1. Angiocath 使用의 長點

- 1) 出血이 전혀 없다.
- 2) 施術이 간편하다.
- 3) 장갑을 끓必要가 없다.
- 4) 알콜 소독만으로 충분하다.
- 5) 감염의 可能성이 적다.
- 6) 카테터 고정이 쉽다.
- 7) 空氣塞栓症의 可能성이 적다.
- 8) 카테터 塞栓症의 可能성이 적다.
- 9) 카테터가 절아 처치가 쉽다.
- 10) 경제적이다.

Intracath는 穿刺바늘이 밖에 있어 일단 穿刺된 後에 카테터를 穿刺바늘 속으로 捕入하고 穿刺바늘 그 끝에는 뽑는다. 이때 거의 大部分의 경우에는 捕入된 카테터 주위로 血液이 스며 나오며 때로는 止血하기가 곤란할 정도로 심하다.

그러나 Angiocath는 穿刺바늘이 카테터 내에 있어서 일단 穿刺한 다음에 穿刺바늘을 뽑아도 전연出血하지 않기 때문에 번거로운 止血조작이 必要 없으므로 施術이 대단히 간편하다. 特히 施術을 為해서는 손등의 靜脈에 刺針하는 것과 같아서 장갑을 끼지 않고 알콜에 의한 穿刺部位의 소독만으로 충분하다고 생각된다.

Intracath를 捕入할 때는 먼저 穿刺바늘로 靜脈穿刺한 다음에 카테터를 다시 취하여 穿刺바늘 속으로 捕入해야 함으로 소독된 穿刺세트가 必要하며 感染을 防止하기 為하여 반드시 장갑끼는 것을 원칙으로 한다.

그러나 Angiocath 捕入時에는 카테터 끝에는 靜脈출에 연결되는 꼭지가 붙어 있고 靜脈注射器가 달려 있으므로 장갑을 끼지 않더라도 捕入되는 카테터

는 손에 닿지 않고 注射器와 카테터 꼭지만 잡고 捕入하기 때문에 실제에 있어서 장갑이 必要 없다. 또한 Angiocath의 捕入은 카테터가 직접 피부에 닿아 피부와 카테터 사이에 간격이 없으므로出血이 없을 뿐만 아니라 感染의 可能性도 적다고 보아야 할 것이다. 일단 카테터를 捕入하면 2인치의 카테터가 완전히 捕入되고 끝부분만 밖에 나와 있기 때문에 고정하기가 쉽고 유지 간수하기가 쉽다.

Intracath의 경우는 우선 穿刺바늘을 처리할 수 없기 때문에 穿刺바늘은 카테터와 함께 고정함으로 長期輸液時에는 카테터 잔수가 대단히 번거롭다. 뿐만 아니라 부착된 穿刺바늘 끝으로 카테터를 단절하면 카테터의 질이 때문에 잘 겹쳐져서 막히는 경우가 많다. 특히 大量輸液을 위해서 Angiocath를 使用하면 큰 長點이 있다. Angiocath는 카테터가 바늘 바깥쪽에 있으므로 같은 크기의 穿刺바늘에서 카테터의 내경이 크다. 따라서 유속은 내경의 4倍에 정비례한다는 Poiseuille의 法則에 적용되는 長點이 있다. 現在 韓國 실정에 있어서 경제적인 면도 고려되어야 할 것이며 Intracath는 3,000원 이상인 반면에 Angiocath는 1,000원 이하므로 싸게 구입된다. 카테터 塞栓症, 空氣塞栓症 등의 合併症도 감소된다고 가정하는데 合併症에 관해서는 合併症판에 다시 論하기로 한다.

表 2. 연령에 따른 科別 患者數

연령 과별	연령				
	1세 이하	1~5	6~10	11세 이상	
흉부외과	10	15	15	19	59
일반외과	4	5	5	41	55
산부인과				29	29
성형외과	4	3	3	8	18
정형외과			2	15	17
신경외과				11	11
비뇨기과				10	10
	18	23	25	134	200

施術을 받은 200例를 연령별로 分類하면 특별한 연령층에 국한된 것이 없고 각 연령층에 고르게 分布되어 있음을 알 수 있다(表 2). 이는 患者에게 꼭 必要한 適應症에만 연령의匾別 없이 시행하였기 때문이다. 단지 5개월 내지 1년이내에는 혈자히 적으며 모두 開胸術을 위해서 시행되었다. 科別로는 胸部外科에서 가장 많았고 一般外科, 產婦人科, 成形外科, 整形外科, 神經外科, 泌尿器科의 순서였으나 이는 단지 과에 따라 重患者手術을 為한 適應症에

의하여 시행되었다. 정확한 통계자료에 의한 것은 아니나 이 方法의 成功率은 속달된 施術者에 의하면 95% 以上으로 생각되며 施術者에 따라 다소 차이는 있겠으나 일반 靜脈注射穿刺보다 오히려 成功率이 높다고 하겠다. 右側을 먼저 施術하여 실패하고 左側을 시행한 경우는 전체 수의 5% 미만이었다. 鎮骨下靜脈 穿刺法은 1962年 Wilson에 의해서 처음으로 소개된 이후 1963年 Asbaugh가 鎮骨下位式 鎮骨下靜脈 穿刺法과 輸液法을 보고하였다. 1966年 Hermosura가 内頸靜脈 도관 방법을 소개하였고 지역에 따라 즐겨하는 大靜脈穿刺法을 백하여 臨床에서 널리 이용되고 있다. 特히 韓國에서는 1974년에 몇 사람에 의해서 소개되었으나 本 東山醫療院에서는 1973년부터 姜에 의해서 소개된 鎮骨下位式 鎮骨下靜脈 카테터 插入法을 이용하여 널리 사용되었으나 1974년부터는 “全”이 소개한 鎮骨上位式 鎮骨下靜脈 穿刺法이 手術室내에서만 使用되어오다가 1980년 이후에는 病院 各科에서 전적으로 이 方法을 사용하게 되었다.

일반적으로 이 方法을 즐겨하는 理由로서는 成功率이 높고 施術이 간편하여 合併症이 적은 點 등의 많은 長點이 따르기 때문이다. 近年에 와서는 이 方法이 너무 남용되는 듯 싶을 정도로 많은 患者에게 사용하여 단순히 靜脈輸液을 為한 方便으로 使用하게 되는 듯하는 경향이다. 따라서 1983年부터

表 3. 合 併 症

- 1) Pneumothorax
- 2) Hemothorax
- 3) Hydrothorax
- 4) catheter embolism
- 5) air embolism
- 6) Hematoma
- 7) Bleeding around the catheter
- 8) Sepsis
- 9) Brachial plexus injury
- 10) Cellulitis

는 Angiocath를 使用하여 鎮骨下靜脈 導管法을 시행하여 만족한 結果를 얻어 現在 麻醉科내에서만 공식적으로 使用하고 있다. 그러나 곧 全 病院에 반영되어 使用될 것이라 생각된다. 따라서 그 施術方法이 간편하고 쉬우므로 남용할 可能性이 많아 따르는 合併症에 대해서 경시할 可能性이 높다.

合併症(表 3)

靜脈의 血栓症과 靜脈의 손상 등을 論한다면 Angiocath는 靜脈내에 거치하는 질이가 짚으므로 血栓症과 靜脈손상의 가능성이 감소될 것이다. 장기간 동안 카테터의 血管内 거치는 血管内에서 섭유화하여 靜脈내 벽에 유착되는 경우도 可能하다. 이와 같이 유착되어 있는 상태에서 카테터를 뽑으면 유착된 血管의 손상을 可能케 한다. 그 예로 카테터 塞栓症後 開胸術로 카테터를 탐지한結果 血管과 완전히 유착된 것을 볼 수 있었다. 이와 같은 경우에도 Angiocath를 使用하면 그 질이가 짚고 의경이 적으므로 血管에 대한 손상을 감소시킬 수 있다. 그의 血腫形成, 穿刺部位 등은 다른 方法과 마찬가지이다. Intrath을 使用할 때 穿刺바늘 주위로부터의 出血은 대단히 번거로운 경우가 많은데 특히 僧帽瓣狹窄 등 中心靜脈壓이 높은 경우나 開心術과 같이 Heparin을 使用하는 경우에는 靜脈穿刺後 穿刺부 주위에서 계속 出血하여 문제가 된다. 그러나 Angiocath를 使用하는 경우는 穿刺後 出血을 全然 볼 수가 없어서 重要한 長點의 하나이다. 空氣塞栓症을 생각하면 施術과정에 注射器가 카테터에 항상 끼혀 있으므로 空氣가 吸入될 기회가 대단히 적다.

카테터 塞栓症은 Intracath 바늘이 카테터 外部에 있어서 카테터를 插入한 다음 穿刺한 바늘을 카테터와 함께 부착 고정하는 고로 때로는 카테터가 끊어지는 경우가 자주 있는데 반하여 Angiocath는 바늘이 내부에 있어서 施術이 끝나면 바늘은 완전히 제거하고 카테터는 카테터 푸지에 단단히 붙어 있으므로 카테터의 고정이 간편하고 카테터塞栓症의 可能性을 배제한다. 그의 上記한 合併症은 비슷하겠으나 모든 合併症이 可能하므로 合併症을 경시해서는 안될 것이다.

要 約

大量輸液 및 輸血, 長期輸液과 中心靜脈壓 測定 등을 目的으로 本 病院에서는 鎮骨上位式 鎮骨下靜脈 카테터 插入 方法으로 導管하여 數年間 使用하여 왔는데 近年에 이르러 이들의 많은例에서 단순히 靜脈路 確保만을 為하여 使用하는 사례가 높아가고 있다. 따라서 그 導管方法을 가감변경하고 8인치 Intracath 대신에 2인치 Angiocath를 使用

하여 좋은結果를 얻었기에 그方法과長點을 紹介하였다.

參 考 文 媒

1. Ashbaugh, D.: Subclavian vein infusion. Lancet, II : 1138, 1963.
2. Yoffa, D.: Supraclavicular subclavian venipuncture and catheterization. Lancet, II : 614, 1965.
3. English, C.W., and Frew, J.F.: Percutaneous catheterization of the internal jugular vein. Anesthesia, 24 : 521, 1969.
4. Mogil, R.A.: The infraclavicular venipuncture. Arch. Surg., 95 : 320, 1967.
5. 姜重信: 中心靜脈壓測定法. 대한외과학회지, 16 : 303, 1974.
6. 全在奎: 中心靜脈壓測定을 爲한鎖骨上位式鎖骨下靜脈 카테터插入法. 대한마취과학회지, 12 : 115~120, 1979.
7. 朴昌圭, 全在奎: 中心靜脈壓測定時의 Catheter塞栓症. 대한마취과학회지, 10 : 441, 1977.
8. 朴昌圭, 全在奎: 中心靜脈壓 카테터插入術後發生한 水血胸 1例報告. 대한마취과학회지, 11 : 76, 1978.
9. Smith, B.E.: Complication of subclavian vein catheterization. Arch. Surg., 90 : 228, 1965.
10. Smith, B.E., Modell, J.H., and Moya, F.: Complications of central venous pressure monitoring. J. A. M. A., 201 : 327, 1967.
11. Fottlie, J.D., Ericsson, J.A., and Sweet, R.B.: Air embolism review. Anesth. Analg., 44 : 773, 1965.
12. Yeakel, A.E.: Lethal air embolism from plastic blood-storage container. J. A. M. A., 204 : 267, 1968.