

카테터의 位置에 따른 中心靜脈壓值의 評價

啓明大學校 醫科大學 麻酔科學敎室

全 在 奎 · 鄭 正 吉 · 鄭 興 瑄

=Abstract=

Evaluation of CVP Values according to the Location of Catheter

Jae Kyu Jeon, M.D., Jung Gil Chung, M.D. and Heung Kwan Chung, M.D.

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

Central venous pressure is an extremely useful parameter in the effective monitoring of a patient who is seriously ill. Central venous pressure may be defined as a dynamic measurement of the ability of the right heart and the placement of the catheter in either the right atrium or the superior cava is considered satisfactory. The purpose for this study is to evaluate CVP values according to the placement of the catheter in clinical practice because we have used a short angiocath instead of a long intracath for the measurement of CVP.

Ten patients were catheterized with a 20 cm in tracath in the right subclavian vein by a supraclavicular approach. As a control group CVP was measured at 13cm from the puncture site to the tip of catheter which was estimated to be in the right atrium. In the second group, CVP was measured at 8cm which goes the innominate vein and in the fourth group, measured at 5 cm which locates in the subclavian vein.

Mean values of venous pressures in each location are as follows:

The right atrium (13 cm from the puncture site): 8.68 cm H₂O

The superior vena cava (10 cm from the puncture site): 8.69 cm H₂O

The innominate vein (8 cm from the puncture site): 8.64 cm H₂O

The subclavian vein (5 cm from the puncture site): 8.68 cm H₂O

As a result of this study, we came to the conclusion that the CVP values in all four groups (right atrium, superior vena cava, innominate vein, subclavian vein) are almost the same, so that we can use a short angiocath with no problems for the measurements of CVP which is anchored in the innominate vein or the subclavian vein.

緒 論

中心靜脈壓은 右心房의 流壓(filling pressure)值를 指稱하는 것인데 中心靜脈壓의 測定은 重患者 治療에 있어서 血力學狀態를 推定하기 위하여 末梢靜脈壓을 사용하지 않고 中心靜脈壓으로 사용하는 것은 末梢靜脈壓이 中心靜脈壓에 비하여 외부적조건에 따라 압력치가

쉽게 변동되기 때문이다.

中心靜脈壓은 右心房內의 還流압력을 말하지만 적어도 흉곽내의 대정맥 범위내에서는 압력치의 차이가 크지 않으리라 생각한다. 그러나 천자의 방법과 카테터의 길이에 따라 카테터의 위치가 부적하면 中心靜脈壓值도 따라서 변동될 수가 있다.

저자들의 경험에 의하면 全¹⁾이 소개한 骨鎖上位式 鎖骨下靜脈 카테터 삽입방법으로 천자하여 일단 카테

그림 1. 우심방에 위치한 카테터.

그림 3. 무명정맥에 위치한 카테터.

그림 2. 상대정맥에 위치한 카테터.

그림 4. 세골하정맥에 위치한 카테터.

터의 삽입이 성공되면 카테터의 부적한 위치의 가능성은 거의 없으며 단지 카테터의 삽입된 길이에 따라 解剖學的 위치가 결정될 뿐이다.

저자들은 1984년 이후 조²⁾등이 소개한 5 cm Angiocath을 이용한 鎖骨上位式 카테터 삽입법으로 開心術患者에게 全的으로 이용하여 왔으나 그동안 中心靜脈壓值의 精確도에 관한 評價를 하지 못하였다. 따라서 본 실험은 삽입된 카테터의 길이에 따라 압력치를 측정하고 비교 관찰하여 중심정맥압치로서의 임상적 가치 여부를 究明하려고 시도하였으며 임상에 유익한 결과를 얻어 이를 보고하고자 한다.

施術對象 및 方法

整形外科의 選擇手術이 계획된 健康한 成人 男女 10名을 대상으로 하였으며 通例의인 마취를 유도한 다음 기관내삽관을 하여 자발호흡이 돌아온 뒤 中心靜脈壓 針자를 手術하였다.

手術을 위한 患者의 體位는 仰臥位로 하여 15° Trendelenburg 위치로 하고 안면은 천자부위의 반대방향으로 돌리고 양팔은 양옆구리에 밀착시켰다. 手術자는 소독장갑을 착용하고 천자부위인 우측 胸鎖骨 주위를

표 1. 부위에 따른 정맥압 (CmH₂O)

측정 부위	안면 방향	환 자										평균치
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
중심 정맥압 (13 cm 의 거리)		12.5	24.5	8.6	7.2	9.1	11.8	6.7	5.9	10.4	10.1	8.68
상대정맥압 (10 cm 의 거리)	정중앙	12.5	4.5	8.5	7.3	9.2	11.8	6.7	5.8	10.5	10.1	8.69
	우 향	12.3	4.5	8.6	7.2	9.1	11.7	6.8	5.8	10.4	10.2	8.66
	좌 향	12.4	4.5	8.6	7.2	9.1	11.8	6.7	5.9	10.4	10.0	8.66
무명정맥압 (8 cm 의 거리)	정중앙	12.5	4.4	8.6	7.1	9.0	11.9	6.6	5.9	10.3	10.1	8.64
	우 향	12.5	4.5	8.5	7.1	9.1	11.8	6.7	5.9	10.4	10.1	8.66
	좌 향	12.4	4.5	8.6	7.2	9.2	11.8	6.7	5.8	10.4	10.1	8.67
세골하정맥압 (5 cm 의 거리)	정중앙	12.3	4.6	8.5	7.2	9.1	11.7	6.8	5.9	10.5	10.2	8.68
	우 향	12.5	4.5	8.5	7.3	9.1	11.8	6.7	6.0	10.4	10.1	8.69
	좌 향	12.4	4.5	8.6	7.2	9.1	11.8	6.7	5.9	10.4	10.1	8.67

소독처리한 다음 Deseret Intracath 14 G 바늘을 10cc 주사기에 연결하여 주¹⁾이 이미 소개한 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 천자법을 이용하여 鎖骨下靜脈을 천자하였다 천자가 일단 성공되면 연결된 주사기를 뽑고 바늘안으로 20 cm 16 G 카테터를 13 cm 정도 삽입하여 흉부 X선 촬영으로 카테터의 끝이 右心房內에 위치한 것을 확인하였다(Fig. 1). 카테터의 위치가 확인되면 右心房內의 압력을 측정하여 中心靜脈壓으로 삼고 그 다음 카테터를 서서히 뽑아내면서 피부에서부터 삽입된 카테터의 길이가 13 cm, 10 cm, 8 cm, 5 cm 가 되도록 하여 각각의 정맥압을 측정하였다(Fig. 1~4). 거리상으로 보아 카테터의 길이가 13 cm 인 상태를 右心房의 압력인 中心靜脈壓으로 하여 對照群으로 삼고 10 cm 의 길이는 上大靜脈群, 8 cm 의 길이는 無名靜脈群 그리고, 5 cm 는 鎖骨下靜脈群으로 간주하여 각 群의 정맥압을 측정하였다. 각 群의 압력측정과 동시에 顔面을 正中央, 左向, 右向으로 하여 머리의 방향에 따라 압력의 차이가 있는지 확인하였다.

結 果

거의 1회 천자로서 삽입된 카테터는 全例에서 右心房의 定位에 놓여 있음이 확인되었다. 따라서 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 천자법에 의한 中心靜脈壓 측정은 그 신빙성에 있어서 X선 촬영에 의한 확인이 없이도 믿을 만하다. 13 cm 거리에서 측정된 對照群의 中心靜脈壓値는 10例에 있어서 12.5, 4.5, 8.6, 7.2, 9.1,

11.8, 6.7, 5.9, 14, 101 cmH₂O 등으로 다양하게 나타났으나(표 1) 이는 被施術者의 시술당시 血力學의 眞性狀態를 보여주는 수치이다. 그러나 동일환자에서 右心房, 上大靜脈, 無名靜脈 및 鎖骨下靜脈群과의 압력차이는 표 1에서와 같이 거의 무시될 정도이다. 이와같은 결과로 미루어보면 仰臥位에서의 자기 다른 장소인 右心房, 上大靜脈, 無名靜脈 및 鎖骨下靜脈內의 압력차이가 없으므로 中心靜脈壓 측정을 위해서는 그중 어느 곳이나 無妨하다고 할 수 있다.

頭部の 방향에 따라 靜脈壓을 측정한 결과 표 1에서 보는데로 압력차이는 없었다. 따라서 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 천자법에 의한 中心靜脈壓측정은 카테터의 위치가 右心房에까지 도달하지 않아도 압력치의 판정에는 이상이 없으며 頭部の 방향에도 관계없이 同一함을 시사해 주고 있다.

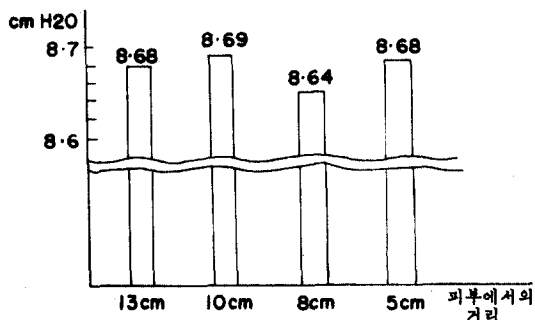


그림 5. 부위에 따른 정맥압 평균치.

10例의 靜脈壓 平均치를 보면(그림 5) 右心房 8.68 cmH₂O, 上大靜脈 8.69 cmH₂O, 無名靜脈 8.64 cmH₂O, 鎖骨下靜脈 8.68 cmH₂O 등으로 전혀 압력의 차이가 없음을 보여 준다. 따라서 1984년 全²⁾이 발표한 짧은 Angiocath 사용으로서도 中心靜脈壓 측정에 만족하다는 結論을 얻을 수 있다.

考 察

中心靜脈壓 측정은 血力學(hemodynamic)狀態를 推定하는 方法 中 가장 보편화되고 쉬운 方法 中의 하나이므로 임상에서 대단히 많이 利用되고 있다. 말초혈관은 혈관의 수축에 따라 압력이 쉽게 변하므로 末梢靜脈壓으로서 전체적인 血力學을 추정하기에는 부적당하다. 따라서 적어도 胸廓內의 심장 가까운 곳에서 측정된 정맥압을 中心靜脈壓으로 삼고 심장기능과 순환혈액량의 有機的 關係를 추측함이 더욱 정확한 方法이다.

中心靜脈壓을 측정하기 위해서는 천자 방법에 관계없이 카테터의 선단이 右心房 내지 심장 가까운 곳에 도달하면 中心靜脈壓值를 얻을 수 있게 된다. 그러나 中心靜脈壓 측정을 위한 정맥천자 방법은 다양하다. 中心靜脈壓측정의 초창기에서부터 지금에 이르기까지도 重한 합병증의 併發을 배제하기 위해서는 上腕의 頭靜脈(cephalic vein)과 尺側皮靜脈(basilic vein)을 통하여 右心房에 도달할 수 있는 긴 카테터를 삽입하여 정맥압을 측정한다. 이 카테터의 끝 부분은 적어도 上大靜脈 내지는 右心房에까지 도달되어야 中心靜脈壓值로서의 가치가 있는데 일반적으로 카테터를 上大靜脈에까지 밀어넣기가 힘들며 많은 경우에 있어서 axillary vein(腋靜脈) 부위에서 머물게 되고 때로는 內外 頸靜脈으로 上向하는 수도 있어서 末梢靜脈壓을 中心靜脈壓으로 誤讀하기가 쉽다. 뿐만 아니라 血栓性靜脈炎의 頻發로 장기간 사용할 수 없고 팔움직임의 제한등의 불편한 점이 많다. 그러나 아직도 血胸, 氣胸등의 위험한 합병증을 피하기 위해서는 가장 안전한 방법중의 하나로 많이 사용되고 있음도 사실이다. 이 방법을 이용할 때는 정확한 中心靜脈壓을 판독하기 위하여 반드시 카테터의 선단이 定位處에 위치하고 있는지 여부를 확인해야하는 불편이 따른다. 왜냐하면 이 방법으로는 中心靜脈壓 측정을 위한 定位處의 신빙성이 대단히 희박하기 때문이다. 따라서 흉부X선 촬영, ECG의 변화 확인, 방사선 촬영(radiography) 등으로 카테터의 위치를 확인하여야 한다.

이미 보고된 문헌에 의하면 Webre 등³⁾은 카테터삽입의 41%가 부적위치였고, Deitel 등⁴⁾은 28.9%, Gilday 및 Downs 등⁵⁾은 33%, Kellner와 Smart 등⁶⁾은 24.6%가 부적격 위치였음을 언급하였다. 이와같이 末梢血管을 통한 中心靜脈壓측정방법으로는 많은 어려움과 문제점이 따르기 때문에 鎖骨下靜脈과 같은 대정맥천자를 통한 中心靜脈壓측정 카테터를 据置하여 사용하면 압력치의 신빙성이 높고 장기간 据置하여도 부작용이 적음을 발견하게 되었다.

1962년 Wilson⁷⁾이 鎖骨下靜脈천자법을 처음으로 소개하였고, 1963년 Ashbaugh⁸⁾가 鎖骨下靜脈천자법과 水液法을 보고하였다. 이어서 1966년 Hermosura⁹⁾가 內頸靜脈카테터 삽입법을 소개하였고, 1969년 English¹⁰⁾ 및 Frew가 內頸靜脈카테터 삽입 500例를 보고하였다. 그 이후 각 곳에서 大靜脈천자법을 選擇하여 임상에서 널리 이용하였다. 本 啓明大學校 東山病院에서는 1973년에 鎖骨下位式 鎖骨下靜脈카테터 삽입법을 소개하였고¹¹⁾, 1974년에는 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈法과 內頸靜脈法을 소개하여 지금은 年間 5,000例에 달한다.

1984년에는 鎖骨上位式카테터 삽입법을 변형하여 더욱 간편하고 효율적인 방법으로 개발하고 5 cm의 짧은 Angiocath을 이용하여 좋은 결과를 얻었으며 全²⁾이 정맥로 확보를 위한 鎖骨下靜脈 導管法을 보고하였다. 이 방법의 장점은 出血이 전혀 없으며 手術이 간편하고 장갑을 걸 필요가 없이 알콜소독만으로 충분하다는 것이다. 또한 肝炎등의 감염 가능성이 적고 카테터의 고정성이 쉬우며 공기 및 카테터塞栓症의 가능성이 적고 카테터가 짧아서 처치가 쉬우며 경제적인 등의 많은 장점을 보고하였다. 종전의 方法인 鎖骨上下位式 카테터 方法으로 手術된 합병증을 저자가 발표한 것만도 많은 예의 氣胸, 血胸¹²⁾, 水血胸¹³⁾, 카테터塞栓症¹⁴⁾등이 있다. 그러나 최근 소개된 이 方法으로서는 어린이 이들에까지도 대단히 유용하게 사용될 수 있는 특징을 가지고 있으면서도 각종 합병증을 현저히 감소시키는 좋은 方法으로 思料되었다. 단지 이 方法으로서는 카테터의 길이가 짧기 때문에 靜脈壓值를 中心靜脈壓值로 사용할 수 있을것인지에 대한 의욕이 많았다.

따라서 임상에서 실험한 靜脈壓值의 결과에 의하면 수술을 받는 환자가 仰臥位 자세에서의 靜脈壓值는 右心房, 上大靜脈 無名靜脈과 鎖骨下靜脈의 압력은 거의 동일한 압력임을 확인한 바이다. 그런고로 긴 카테터를 정맥내에 삽입하기 보다는 오히려 짧은 카테터를 사용하여 中心靜脈壓측정에 지장이 없다면 더욱 많은 장점이 있다고 思料된다. 全²⁾이 발표한 靜脈路를 위한

鎖骨下靜脈 導管法에서 장점을 언급한 바 있으나 本實驗을 통해서 볼때, 더욱 유익한 점은 짧은 Angio-cath 로써 짧은거리의 정맥에 據置할 때 血管의 癒着을 방지할 수 있고 開胸術時에는 體外循環을 위한 上下大靜脈 cannula 據置에 지장을 초래하지 않는다는 점 등이다.

本實驗에서 靜脈壓測定을 頭部의 方向에 따라 正中央, 左向, 右向으로 하여 한 것은 Stoelting^{15, 16}의 보고에 의하면 頭部의 方向에 따라 압력의 차이를 보았으며 患者의 頭部를 천자한 반대편으로 돌려야 정확하다고 하였기 때문이다. 그러나 저자들이 실험한 모든 예에서 頭部의 위치에 따른 차이는 발견할 수 없었다. 아마 Briscoe¹⁷와 Stoelting 등¹⁸은 外頸靜脈을 사용하였으나 本例에서는 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 천자방법으로 하였기 때문에 施術方法의 차이로 오는 결과라 思料되며 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 천자의 장점을 보장하는 조건이 된다고 할 수 있다.

結 論

健康한 男女成人 10名에게 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 穿刺法을 利用하여 中心靜脈壓用 20 cm 카테터를 삽입하고 13 cm 거리에서 測定된 右心房의 中心靜脈壓値를 對照群으로 삼고 10 cm, 거리의 上大靜脈群, 8 cm 거리의 無名靜脈群과 5 cm 거리의 鎖骨下靜脈群의 정맥압을 각각 측정하여 比較 觀察하였다.

觀察한 10例의 平均靜脈壓値는 右心房(13 cm 거리) 8.68 cmH₂O, 上大靜脈(10 cm 거리) 8.69 cmH₂O, 無名靜脈(8 cm 거리) 8.64 cmH₂O, 鎖骨下靜脈(5 cm 거리) 8.68 cmH₂O 였으며 부위에 따른 靜脈壓値는 거의 同一하였다. 따라서 鎖骨上位式 鎖骨下靜脈 카테터 삽입방법으로 카테터의 길이가 5 cm 부터 13 cm 의 거리 즉, 鎖骨下靜脈에서부터 右心房에 이르는 靜脈路의 어느 부분에서도 中心靜脈壓値로서의 同一한 價値가 있음을 시사하였다.

參 考 文 獻

- 1) 전재규 : 중심정맥압 측정을 위한 쇄골상위격 쇄골하정맥 카테터 삽입법. 대한마취과학회지 612: 115, 1979
- 2) 전재규, 정경길 : 정맥로를 위한 쇄골하정맥 도관법. 대한마취과학회지 17:223, 1984

- 3) Webre DR: Tse of of Cephalic and Basilic Veins for introduction of central venous catheters. Anesthesiology 38:389, 1973
- 4) Deitel M: Radiographic confirmation of site of 52 central venous pressure catheters. Can J Surg 14:42-52, 1971
- 5) Gilday DL: The value of chestradiography in the localization of central venous pressure catheters. Can Med Assoc J 101:363-364, 1969
- 6) Kellner GA, Smart IF: Percutaneous placement of Catheters to monitor "central venous pressure". Anesthesiology 36:515-516, 1972
- 7) Wilson JW: Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. Arch Surg 85: 563, 1962
- 8) Ashbaugh D: Subclavian vein infusion. Lancet 2:1138, 1963
- 9) Hermosura B: Measurement of pressure during intravenous tyerap. JAMA 195:321, 1966
- 10) EnglishICW: Percutaneous catheterization of the internal jugular vein. Anesthesia 24:521-531, 1969
- 11) 강중신 : 중심정맥압 측정법. 대한의과학회지 16: 303, 1974
- 12) 정홍관, 전재규 : 쇄골하정맥 도관후 발생한 혈흉. 대한마취과학회지 18:188, 1985
- 13) 박창규, 전재규 : 중심정맥압 카테터 삽입술 후 발생한 수혈흉 1예 보고. 대한마취과학회지 11:76, 1978
- 14) 박창규, 전재규 : 중심정맥압 측정시의 Catheter 색전증. 대한마취과학회지 10:441, 1977
- 15) Stoelting RK: Evaluation of external jugular venous pressure as a reflection of right arterial pressure. Anesthesiology 38:291, 1973
- 16) Stoelting RK: Evaluation of a catheter of a catheter with two side-holes for external jugular vein catheterization. Anesth Analg 53: 628, 1974
- 17) Briscoe CE: A comfarison of jugular and central venous pressure measurements during anesthesia. Br J Anaesthesia 45:173, 1973