

경피요골동맥 도관 삽입 후의 합병증

연세대학교 의과대학 마취과학교실

신치만 · 문경수 · 김종래 · 박광원

= Abstract =

Complications of Percutaneous Radial Artery Cannulation

Chee Mahn Shin, M.D., Kyoung Soo Moon, M.D., Jong Rae Kim, M.D.
and Kwang Won Park, M.D

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

Percutaneous radial artery cannulation has become a common technique for continuous monitoring of arterial blood pressure and serial sampling of arterial blood in critically ill patients and hypotensive anesthesia.

Although the method is generally safe and simple it frequently results in temporary radial artery occlusion, which is usually asymptomatic and resolves spontaneously. But occasionally which the ulnar arterial collateral circulation is poor, occlusion of the radial artery can cause ischemia or even frank gangrene of the hand.

The influence of cannula size or shape, duration of cannulation, frequency of puncture trial and patient's age on the incidence of vessel occlusion remains controversial.

We evaluated radial arterial function utilizing physical examination and Doppler flow measurement in forty-seven patients following percutaneous cannulation.

Arterial occlusion occurred in 12.8% and hematoma in 31.9% of forty-seven patients. The incidences of occlusion and hematoma were more frequent when the attempted puncture was more than three times and the duration of cannulation was more than six hours. Hematoma disappeared spontaneously several days after, and collateral circulation was good without other vascular complication in all six patients who had arterial occlusion.

서 론

심폐기능이 불량한 환자 및 저혈압 마취시에 계속적인 동맥압의 측정과 연속적인 동맥혈중 기체분석을 위해 동맥내 삽관을 많이 이용하고 있다. 그러나 이러한 시술로 발생할 수 있는 합병증때문에 통상치치로서 이를 시행하는데에는 논란이 있어왔다.

1973년 Bedford와 Wollmann¹⁾은 경피요골동맥 삽관을 105예에서 시행한 결과 40예 (38%)에서 혈전증을 발견했으나 일과성인 것이었고 주허혈성 합병증(major ischemic necrosis)은 없었다고 보고한 바 있다.

이에 저자들은 연세대의 부속세브란스병원에서 수술받은 환자중 47예에서 경피요골동맥 삽관을 시행하여 주합병증인 요골동맥 폐쇄와 연관이 있다고 생각해 온 요소 즉 환자의 연령, cannula의 모양, 천자횟수, 삽관의 기간등과 합병증과의 연관성을 관찰하고 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1) 대 상

본 연세대의 부속세브란스병원에서 전신마취하에 수술받은 환자중 성별, 연령에 구별없이 Allen씨 검사²⁾

가 양성이고 응혈이상이나 상지에 혈류장애가 없는 47예의 환자를 대상으로 하였다.

2) 방 법

모든 예에서 먼저 전신마취 유도 후 완관절(wrist joint)을 60도 후굴시켜 후면에 붕대를 받쳐 고정하고 슬자는 한손의 인지와 시지로 요골동맥 박동을 촉진하면서 다른 손으로 20 G Medicut catheter 또는 Angiocath catheter를 가지고 피부를 15도 정도의 경사로 천자하여 선홍색 동맥혈의 역류가 있을 때 탐침(stylet)을 빼고 더 진입시킨 후 Tycos manometer 또는 transducer에 연결하였으며 전박에 부목을 대고 완관절을 30도 정도 후굴시켜 고정하였다. 관류액으로는 1,000 ml의 Hartmann 씨액에 heparin 1000 unit를 섞어 사용하였는데 damping이 있을 때마다 3~5 ml를 관류시키고 damping이 없더라도 시간당 10 ml 이상 간헐적으로 관류시켰다.

Cannula는 마취가 끝난 후 회복실에서 제거하고 즉시 Doppler 초음파 장치인 Versatone(Medsonics Inc 제 Model D₈)으로 요골동맥 폐쇄여부를 확인하였는데 이때 척골동맥을 통한 측부혈행을 막기 위해 척골동맥을 일시적으로 압박하면서 검사하였다.

환자를 병실에 보낸 후 수술 당일부터 그후 7일간 매일 요골동맥 폐쇄, 측부혈행 및 혈종발생 여부를 관찰하였으며上記 합병증이 환자의 연령, cannula의 모양, 천자 시도횟수, 삽관기간 등과 어떤 연관이 있는가를 검토하고 또한 cannula 제거시부터 합병증발생의 간격을 관찰하였다.

결 과

1) 연 령

연령은 6세에서 68세까지 분포하였으며 연령에 따른 요골동맥 폐쇄의 빈도에는 어떤 연관성을 볼 수 없었다(Table 1).

2) Cannula의 모양

Cannula의 모양에 따른 특이한 차이는 없었는데(Table 2), 1973년 Downs등³⁾은 tapered cannula의 경우 혈전증의 발생빈도가 높았다고 했으며 Bedford등¹⁾은 cannula 모양과 동맥폐쇄 빈도와는 무관하다고 보고한 바 있다.

3) 천자 시도횟수

천자 시도횟수가 가장 많은 경우 10회까지 있었는데

Table 1. Age & Arterial Occlusions

Age(year)	No. of Pts.	No. of Occlusions
~10	2	0
11~20	1	0
21~30	8	1
31~40	11	2
41~50	10	2
51~60	10	1
61~70	5	0
Total	47	6(12.8%)

Table 2. Cannular Shape & Arterial Occlusions

Catheter Shape	No. of Pts.	No. of Occlusions (%)
20 G Angiocath(non tapered)	39	5(12.8%)
20 G Medicut(tapered)	8	1(12.5%)

Table 3. Frequency of Arterial Puncture, Occlusions & Hematomas

Frequency	No. of Pts.	No. of Occlusions (%)	No. of Hematomas (%)
1	23	2(8.6%)	4(17.4%)
2	17	2(11.8%)	7(41.2%)
≥3	7	2(28.6%)	4(57.1%)
Total	47	6(12.8%)	15(31.9%)

Table 4. Duration of Cannulation, Occlusions & Hematomas

Duration	No. of Pts.	No. of Occlusions (%)	No. of Hematomas (%)
<3 hrs	10	1(10 %)	2(20 %)
3~6 hrs	31	3(9.7%)	10(32.3%)
≥6 hrs	6	2(33.3%)	3(50 %)

3회 미만 시도한 경우에 비해 3회 이상의 경우에 있어서 동맥폐쇄와 혈종 발생빈도가 높았다(Table 3).

4) 삽관기간

Table 4에서와 같이 3시간 미만, 3시간 이상에서 6시간 미만, 6시간 이상의 3군으로 나누어 관찰한 바 6시

Table 5. Interval between Decannulation & Occlusion in 6 Cases

Interval(days)	No. of Occlusions(0%)
0	5(83.3%)
1	1(16.7%)
2	0(0%)

간 이상인 경우에서 6시간 미만인 경우보다 동맥 폐쇄와 혈종의 발생빈도가 높았다.

5) Cannula 제거와 동맥폐쇄 발생간의 간격

Cannula 제거 당일에 5예, 그 다음날에 1예로, 6예에서 모두 cannula 제거 후 24시간 이내에 동맥폐쇄 발생이 있었고 그 이후는 볼 수가 없었다(Table 5).

고 안

경피요골동맥 삽관은 지속적인 동맥압의 측정과 간헐적인 동맥혈중 기체분석을 위해 유용하게 이용될 수 있으나 시술후에 혈종, 혈전증, 전색증, 피부괴사 및 수지괴저(finger gangrene)와 같은 합병증으로 심하면 손목을 절단해야 하는 경우도 있어 이러한 합병증의 발생빈도와 위험때문에 시술의 가치에 대해서는 논란이 많다. 그러나 경피요골동맥 삽관은 상완동맥이나 고동맥을 삽관하기 위한 Seldinger technique에 비해 혈관에 대한 합병증이 적고, 실험 요골동맥폐쇄가 발생하더라도 척골동맥의 측부혈행이 충분하다면 별 증상 없이 지나가는 것이 대부분이다⁴⁾. 이에 Feeley⁵⁾는 같은 요골동맥을 4명의 환자에서 5번씩이나 삽관했는데도 주위혈성 변화가 없었다고 한다.

Bedford 등¹⁾의 연구에 의하면 100명의 환자에서 105예의 경피요골동맥 삽관을 시행한 결과 40예(38%)에서 요골동맥 혈전증이 발생했었다. 그리고 삽관의 기간이 20시간 미만인 경우 43예중 11예(25%)에서, 20시간 이상 40시간 미만인 경우 40예중 20예(50%)에서, 40시간 이상인 경우 22예중 9예(41%)에서 요골동맥 폐쇄가 발생했었다. 결국 40시간 미만인 경우 삽관의 기간과 요골동맥 폐쇄의 발생빈도는 비례했으나 40시간 이상인 경우에는 발생빈도의 증가가 없었다. 또한 요골동맥 폐쇄가 있는 환자 40명중 72.5%에서 척골동맥 측부혈행에 의한 맥박을 측정할 수 있었고, 92.5%에서 Doppler 장치로서 요골동맥의 혈류를 감지할 수 있었다. 그리고 요골동맥 폐쇄를 보인 환자의 42.5%

에서 cannula 제거 직후에, 30%에서 24시간 이내에, 27.5%에서 24시간 이후에 발생했다. 한편 동맥폐쇄가 있었던 환자 대부분이 그대로 퇴원하였고 그중 20예에서 병원을 재방문함으로써 추적할 수 있었는데 모두 재개통(recanalization)이 되었다. 결국 상당수의 환자에서 일시적인 요골동맥 폐쇄가 있었으나 주위혈성 합병증은 볼 수 없었다. 삽관의 기간이 40시간까지는 요골동맥 폐쇄의 발생빈도가 삽관 기간에 영향을 받으며, 환자의 연령, cannula의 크기, 삽관시 혈관조각 손상 정도, 판류액의 양에는 영향을 받지 않는다고 보고했는데 본 연구에서는 비록 삽관의 기간이 짧기는 했으나 6시간 이상인 경우에서 동맥폐쇄의 발생빈도가 높았다.

또한 Downs 등³⁾은 35예의 경피요골동맥 삽관을 시행한 결과 11예에서 20 G nontapered cannula, 14예에서 18 G nontapered cannula, 10예에서 18 G tapered cannula를 사용한 후 1~3 ml의 방사선 비투과성 염료를 이용하여 동맥조형술을 시행하였던 바, 20 G nontapered cannula를 이용한 경우 동맥폐쇄는 없었고, 18 G nontapered cannula의 경우 4예, 18 G tapered cannula의 경우 9예에서 동맥폐쇄를 보여 cannula의 크기가 크고 tapered type에서 동맥폐쇄의 발생빈도가 높다고 보고하였다. 한편 Bedford 등⁶⁾의 보고에 의하면 24시간 동안 경피요골동맥 삽관을 한 108명의 환자에서 요골동맥 조형술을 시행한 결과 20 G cannula를 이용한 경우 8%에서, 18 G cannula를 이용한 경우 34%에서 동맥폐쇄를 보였고, 동맥폐쇄를 보인 혈관의 내경이 폐쇄가 없었던 혈관의 내경보다 유의하게 작아서 동맥폐쇄의 발생빈도는 혈관의 내경과 cannula의 외경의 관계에 의해 결정된다고 했는데 본 연구에서는 삽관기간이 짧기는 했지만 cannula의 모양이 동맥폐쇄에 영향을 주지 않았으며 cannula의 크기가 모두 같았기 때문에 cannula의 크기와 동맥폐쇄와의 연관성은 알 수 없었다. 또한 Bedford 등⁷⁾은 경피요골동맥 삽관의 기간이 24시간 이하인 환자에서 요골동맥의 맥박이 감소된 경우를 20%로 보고했는데 만일 척골동맥에 의한 측부혈행이 충분한 경우에도 요골동맥의 맥박이 잘 만져질 수 있으므로 요골동맥의 폐쇄여부는 판단할 수가 없을 것이다. 그래서 본 저자들은 척골동맥을 압박하고 Doppler 장치로서 요골동맥의 혈류를 확인하였다.

한편 Bedford 등⁸⁾은 Allen씨 검사가 양성인 35명의 환자에서 요골동맥 삽관을 제거하기 전에 동맥의 근위부와 원위부를 동시에 압박하고 cannula에 10 ml 주사

기를 연결하여 혈전을 뽑아낸 후 Allen씨 검사와 Doppler 장치를 이용하여 요골동맥 혈류를 관찰하였는데 요골동맥 폐쇄가 의의있게 감소했으며 이러한 시술은 혈전을 제거하는데 어려움은 있지만 수일 동안 삽관한 경우에도 많은 양의 혈전을 성공적으로 제거할 수 있다고 했다.

동맥혈전증은 cannula로 인한 혈관내벽의 손상으로 일어나는데 수술중의 단시간 삽관은 장시간의 경우보다 동맥폐쇄가 훨씬 적게 일어난다. 즉 수술후 의식이 있고 움직일 수 있는 환자에서는 cannula에 의한 혈관내벽 손상으로 혈전증 발생빈도가 증가될 수 있을 것이다. 천자 시도횟수와 동맥폐쇄의 발생빈도가 유관한 것도 아마 혈관벽 손상에 의한 혈전 및 혈중형성에 의한 요골동맥 압박으로 혈류가 감소한 때문일 것이다. 그러나 cannula가 혈관내벽만 천자하여 직접 삽관된 경우와 혈관 후벽까지 천자하였다가 삽관된 경우에 있어서 동맥폐쇄 발생빈도는 별 차이가 없다고 보고되어 있다^{9,10)}.

결 론

Allen씨 검사가 양성인 환자 47명에서 경피요골동맥 삽관을 시행했던 바 동맥폐쇄가 6명(12.8%)에서 발생했는데 천자 시도횟수가 3번 이상인 경우와 삽관기간이 6시간 이상인 경우가 동맥폐쇄의 발생빈도를 증가시켰으며, 동맥폐쇄는 모두 cannula를 제거한 후 24시간 이내에 발생했고 척골동맥에 의한 측부혈행이 잘 되었으며 동맥폐쇄는 수일내에 재개통되어 주허혈성 합병증은 없었다. 그러므로 수술 및 마취시 monitoring을 위한 경피요골동맥 삽관은 주합병증 없이 시행될 수 있다고 사려된다.

참 고 문 헌

1) Bedford RF, Wollmann H: *Complications of*

- percutaneous radial artery cannulation; An objective prospective study in man. Anesthesiology* 38:228, 1973
- 2) Allen EV: *Thromboangitis obliterans; Methods of diagnosis of chronic occlusive arterial lesions distal to the wrist with illustrative cases. Am J Med Sci* 178:237, 1929
- 3) Downs JB, Rackstein AD, Klein EF Jr, et al: *Hazards of radial artery catheterization. Anesthesiology* 38:283, 1973
- 4) Coleman SS, Anson BJ: *Arterial patterns in the head based upon a study of 650 specimens. Surg Gynecol Obstet* 113: 409, 1961
- 5) Feeley TW: *Re-establishment of radial artery patency for arterial monitoring. Anesthesiology* 46:73, 1977
- 6) Bedford RF: *Radial arterial function following percutaneous cannulation with 18-and 20-gauge catheters. Anesthesiology* 47:37, 1977
- 7) Brown AE, Sweeney DB, Lumley J: *Percutaneous radial artery cannulation. Anaesthesia* 24:532, 1969
- 8) Bedford RF: *Removal of radial artery thrombi following percutaneous cannulation for monitoring. Anesthesiology* 46:430, 1977
- 9) James RM, Hill AB, Nahrwold ML, et al: *The effect of method of radial artery cannulation on post cannulation blood flow and thrombus formation. Anesthesiology* 55:76, 1981
- 10) Davis FM: *Method of radial artery cannulation and subsequent arterial occlusion. Anesthesiology* 56:331, 1982