대한방사선의학회지 2002;46:221 - 227

투석용 동정맥루의 혈관성형술 중 발생한 정맥파열: 경피적 치료와 예후[1]

라연종 · 구동억 · 김대호 · 이혜경 · 홍현숙 · 권귀향 · 최득린 · 양승부

목적: 기능부전 혈액투석 동정맥루의 혈관성형술 중 발생한 정맥파열의 경피적 치료 및 예후에 대하여 알아보고자 한다.

대상과 방법: 혈관성형술을 시행한 혈액투석 동정맥루 환자 814명 중 정맥파열이 발생한 63(7.7%)명을 대상으로 하였다. 남자 24명 여자 39명이며 나이는 20 - 78세(평균:55.8)였다. 정맥파열은 모두 말초정맥협착 환자였다.

혈관성형술 후 시행한 정맥조영술에서 조영제 누출이 있으면 정맥파열로 진단하였고 파열부위를 손으로 혈류를 감지하면서 3 - 5분간 압박하거나, 풍선카테터로 파열부위에서 혈류를 2 - 3 기압으로 3 - 5분간 차단하였다. 1예는 파열부위에 스텐트를 삽입하였다. 성공적인 지혈 및 혈관성형술을 시행한 경우에서 Kaplan - Meier법으로 개통율을 조사하였다. 또한 말초정맥 파열 없이 혈관성형술을 실시한 경우와 비교하여 개통기간에 차이가 있는지 비교하였다.

결과: 파열부위는 두부정맥 (38), 상완정맥 (16), 기저정맥 (9)이었다. 63명중 54명(85.9%)에서 성공적인 혈관성형술을 시행하였다. 실패한 9명 중 5명은 출혈은 멎었지만 불충분한 확장을 보였고, 상완정맥 및 두부정맥 파열을 보인 2명은 유도철사로 파열부위에서 정맥경로를 찾지 못하였다. 상완정맥 파열로 출혈이 멎지 않은 1명과 두부정맥 파열로 신경압박 증상이 있는 1명은 수술을 하였다. 성공적인 혈관성형술을 시행한 54명에서 6개월의 1차 및 2차 개통율은 47.9, 81.2%이며 6.1개월 및 15.8개월의 평균 개통기간을 보였다. 정맥파열이 없는 경우는 9.6개월의 평균 개통기간을 보였고 (p=0.02)로 통계적인 차이를 보였다.

결론: 혈액투석 동정맥루의 혈관성형술 중 발생한 정맥파열은 경피적으로 치료할 수 있으며, 동정맥루의 기능을 유지할 수 있다.

혈액투석용 동정맥루에서 협착의 수술적 치료는 장차 사용 가능한 정맥을 잠식하는 단점이 있어 정맥보존 및 동정맥루의 사용기간을 최대한 연장하기 위해 혈관성형술을 시행하는 경우가 대부분이다 (1). 동정맥루의 협착은 주로 혈관내막의 과형성 때문이며 이의 혈관성형술 때는 고압력의 풍선을 사용하는 경우가 많으며 이때 정맥파열이 종종 발생한다 (2, 3). 저자들의 경험으로 볼 때 정맥파열은 가장 흔한 합병증의 하나이다. 정맥파열이 생기면 주위에 혈종이 형성되면서 정맥을 압박하여 혈류를 감소시키거나 혈전이 생길 수 있고 간혹은 출혈이 멎지 않아 더 이상 동정맥루를 사용할 수 없는 경우도 있으며 가성동맥류를 만드는 경우도 있어 적절한 처치가 필요하다 (3).

지금까지의 정맥파열 치료는 주로 파열부위에 스텐트를 거치시켜 좋은 결과를 보였다 (1, 4 - 6). 스텐트는 파열부위에서 혈액누출을 방지하면서 탄력반동(elastic recoil)을 효과적으로 치료하는데 유용하다. 반면 풍선혈류차단법에 비하여 경제적이지 못하며 또한 말초정맥에서의 스텐트 유용성에 대해서는 논란이 있다 (7). 이에 저자들은 투석용 동정맥루 혈관성형술 중 발생한 정맥파열에서 손을 이용한 단순압박과 풍선을 이용한 경피적 치료의 유용성과 예후에 대하여 알아보고자 한다.

대상과 방법

1997년 4월부터 2001년 3월까지 기능부전으로 혈관성형술을 시행한 혈액투석 동정맥루 환자 814명 중 정맥파열이 발생한 63 (7.7%)명을 대상으로 하였다. 남자 24명, 여자 39명이며 나이는 20 - 78 (평균:55.8)세였다. 정맥파열은 중심정맥에서는 발생하지 않았으며 모두 말초정맥 협착에서만 발생하였고 자가혈관 동정맥루는 38명, 인조혈관 동정맥루는 25명이었다. 동정맥루의 사용기간은 2주 - 144개월(평균 24개월)이다.

[1]순천향대학교 의과대학 방사선과학교실
이 논문은 2001년 7월 5일 접수하여 2001년 11월 6일에 채택되었음.

동정맥루 문합부위 근처의 정맥에 21Gauge 바늘로 천자한 다음 유입동맥에서 우심방까지 디지털감산혈관조영술(digital subtraction angiography)을 실시하였다. 디지털감산혈관조영술에서 정맥이 50%이상 협착을 보이면 혈관성형술의 적응증으로 간주하였다. 또한 협착부위에서 측부혈행이 있는 경우에도 심한 협착의 소견으로 보고 혈관성형술의 적응증으로 간주하였다. 혈관성형술은 동정맥루의 유출정맥 중 적절한 크기의 정맥이나 인조혈관에 6 - 7F 천자초(Cook, Bloomington, U.S.A.)를 삽입하여 협착 부위로 접근하였으며 hydrophilic 0.035 - inch 유도철사(Terumo, Tokyo, Japan)와 5F 카테터(Cook, Bloomington, U.S.A.)를 이용하여 협착부위를 통과하였고 정맥직경에 적절한 풍선카테터(Ultrathin Diamond or Blue Max: Boston Scientific, MA, U.S.A.)를 삽입하여 12 - 20기압으로 1 - 2분간 확장술을 시행하였다. 일부 풍선확장술에 저항이 심한 병변은 직경 4 mm 풍선으로 확장한 다음 점차 큰 직경의 풍선을 사용하였다. 풍선확장술 후 혈관조영술에서 폐쇄부위의 정맥이 50%이상으로 확장되고 측부혈행이 없어지고 최소한 1회 이상 혈액투석이 정상적으로 이루어 진 경우에 풍선확장술에 성공한 것으로 간주하였다. 헤파린(녹십자, 서울)은 혈전으로 막힌 인조혈관 동정맥루에서만 5,000 IU 사용하였다. 그 밖의 혈관성형술은 기존에 알려진 방법으로 시행하였다 (1 - 3). 혈관성형술 후 바로 시행한 정맥조영술에서 조영제가 혈관 밖으로 누출되면 정맥파열로 진단하였다. 대부분의 환자에서 파열부위에 육안으로 부종이 관찰되며 또한 심한 통증을 호소하는 경우가 많았다. 정맥파열이 진단되면 파열부위에서 혈류가 부분적으로 유지되는 표재정맥은 손으로 파열부위에서 혈류를 감지하면서 막히지 않을 정도의 압력으로 약 5분간 압박하였고, 심한 파열로 대부분의 조영제가 파열부위로 누출되는 경우나 심부정맥 파열 때는 파열부위를 풍선으로 2 - 3기압 하에 약 5분간 혈류를 차단하였다 (Fig. 1). 이후 시행한 혈관조영술에서 조영제 누출이 계속되면 같은 방법을 반복 시행하였다. 단순압박이나 풍선으로 혈류를 차단하였음에도 불구하고 계속 출혈이 있는 경우는 스텐트를 삽입하였다 (Fig. 2). 단순압박법을 사용한 경우는 16명, 풍선혈류 차단법은 46명, 스텐트 삽입법은 1명이다. 출혈이 멎은 다음 잔존 협착은 추가적인 혈관성형술을 실시하였고 50%이상의 잔존 협착은 수술로 교정하였다. 출혈이 멎지 않거나 출혈로 인한 혈종으로 신경압박 증상이 있는 경우에도 수술하였다.

1차 개통기간은 정맥파열부위에서 성공적인 혈관성형술 후 재협착에 따른 추가적인 시술을 할 때까지의 기간으로 정의하

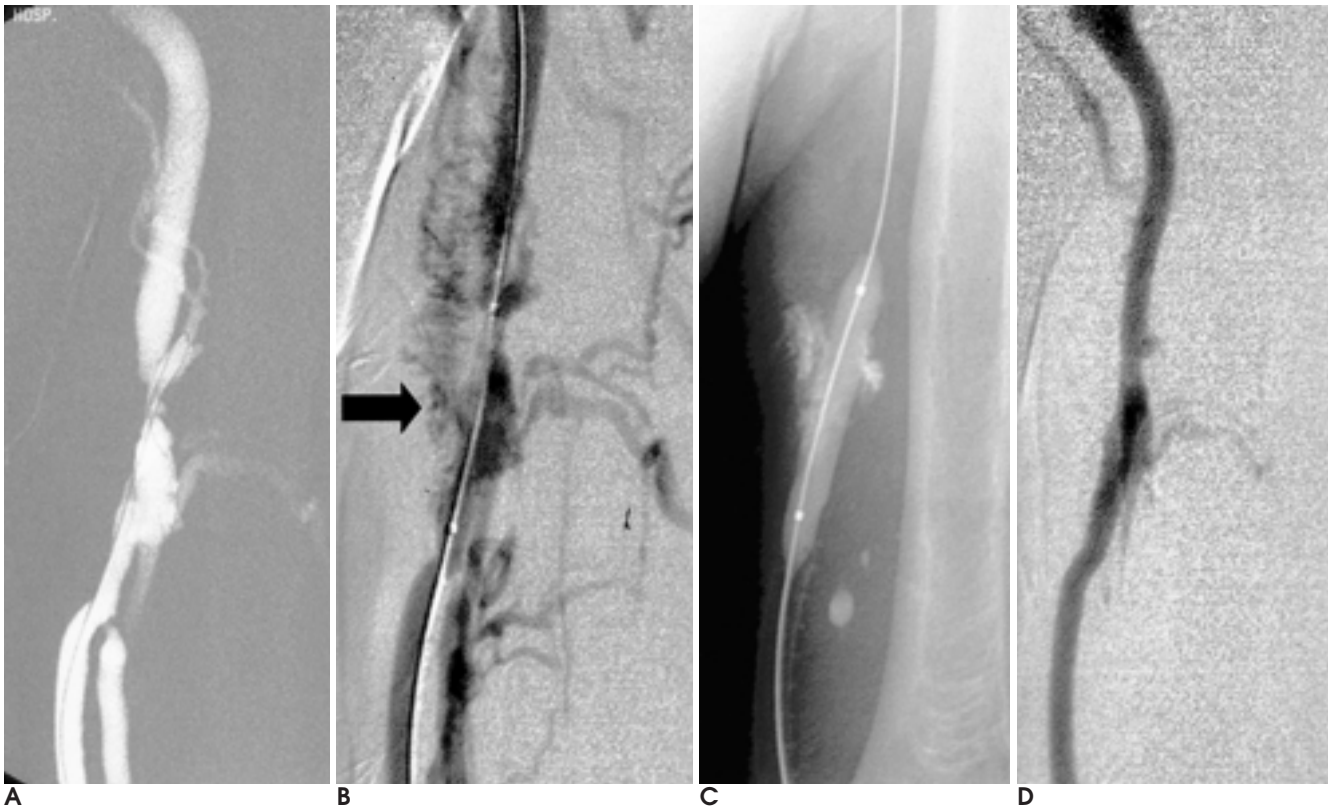

Fig. 1. 57-year-old man with a brachio-brachial graft.
A. Graft fistulogram shows severe stenosis at the venous anastomosis site.
B. After balloon dilation was performed with a 6mm-balloon, a fistulogram showed massive extravasation of contrast material around the venous rupture site (arrow).
C. Interception of the blood flow with a balloon was done at the rupture site.
D. Final graft fistulogram demonstrated no evidence of contrast leakage.

였다. 2차 개통기간은 정맥파열부위에서 성공적인 혈관성형술 후 재발한 협착에 대하여 더 이상의 시술을 할 수 없어 영구적인 폐쇄가 발생 할 때까지의 기간으로 정의하였다. 시술의 성공율과 SPSS 9.0 software를 이용하여 Kaplan - Meier 법으로 1차 및 2차 개통율을 알아보았다. 또한 혈관파열 없이 혈관성형술을 시행한 말초정맥 협착환자와 비교하여 개통율에 통계적인 차이가 있는지 Log - rank test로 조사하였으며 p value가 0.05이하이면 통계적인 의의가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

814명 환자 946정맥 협착에서 혈관성형술을 시행하여 63(7.7%)명에서 정맥파열이 발생하였다. 부위별로 살펴보면 두부정맥(cephalic vein)은 405부위 중 38부위에서 파열되었고(9.4%), 기저정맥(basilic vein)은 172부위 중 9(5.2%), 상완정맥(brachial vein)은 81부위 중 16(19.8%) 부위에서 파열되었다. 중심정맥에서 파열된 경우는 없었다.

63명중 54명(85.7%)에서 출혈이 멎고 성공적인 혈관성형술을 시행하였다. 실패한 9예 중 5예는 출혈은 멎었지만 잔존협착이 50% 이상으로 외과적 교정이 필요하였다. 단순 압박법으로 출혈이 멎지 않은 1예는 상완동맥 - 상완정맥 이식편 혈전으로 혈전제거술 및 정맥 문합부위 협착을 3일전에 수술하였던 환자였다. 정맥문합부 협착은 수술 후에도 만족스럽지 않아 수술 후 3일만에 풍선혈관성형술을 시행하였으며 심한 파열이 발생하였다. 환자는 단순압박으로 출혈이 멎지 않아 다시 수술하였는데 문합부위 약 2 cm 상방에 1.5 cm 가량 파열이 있었다. 이 환자는 저자들의 시술 초기에 발생한 합병증으로 당시에는 풍선을 이용한 혈류차단법은 시행하지 않았었다. 또 다른 1예는 주관절 근처의 상완동맥 - 두부정맥 문합부위 직하방 두부정맥 협착이 있는 환자로 풍선혈관성형술 후 협착부위에서 파열이 발생하여 풍선카테터로 혈류를 차단하여 출혈은 멎었지만 혈종으로 인한 상완신경 압박증상이 있어 수술로 혈종을 제거하였다. 이 환자는 동맥과 가까운 부위에서 파열되었고 파열부위에 신경이 위치하고 있어 신경압박 증상이 조기에 나타난 것으로 생각된다 (Fig. 3). 상완정맥과 두부정맥 파열이 있었던 각각 1명의 환자에서는 파열부위에서 유도철사로 원위부 정맥을 찾지 못하여 더 이상의 시술을 할 수 없었다.

단순압박법을 사용한 16명 중 11명(68.8%)에서 성공하였고 실패한 5명 중 1명은 출혈이 멎지 않았으며 4명은 출혈은 멎었지만 잔존협착이 50%이상으로 수술적 교정이 필요하였다.

Fig. 2. 74-year-old woman with a brachio-basilic graft.
A. Although interception of blood flow with a balloon was performed three times, graft fistulogram revealed elastic recoil and persistent contrast leakage (arrow) at the anastomosis site.
B. Niti-S stent (diameter 10 mm, length 2 cm) was inserted at the venous anastomosis site.
C. Final graft fistulogram demonstrated no evidence of contrast leakage or elastic recoil.

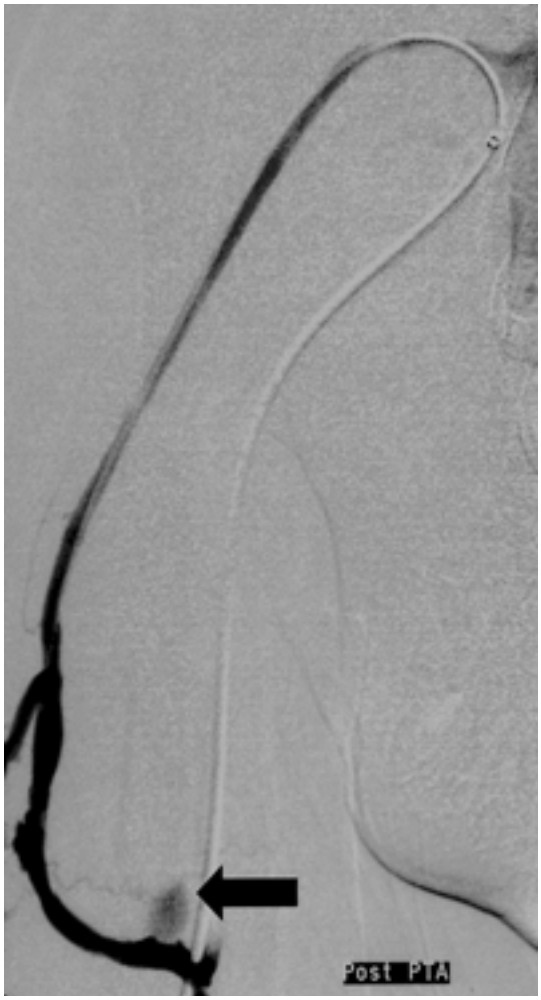

Fig. 3. 70-year-old woman with a brachio-cephalic fistula. Fistulogram after balloon angioplasty shows extravasation of contrast material at the vein distal to anastomosis (arrow). Although bleeding was ceased by balloon interception of the blood flow, she complained a nerve compression symptom.

하지만 출혈자체는 1명을 제외한 나머지에서는 성공적으로 지혈이 되었다(93.8%). 풍선혈류 차단법을 사용한 47명에서는 42명(89.4%)에서 성공하였고 실패한 5명 중 1명은 잔존협착이 50%이상이며, 1명은 혈종으로 인한 신경압박 증상으로 수술하였고 2명은 파열부위에서 원위부 정맥을 찾지 못하였다. 풍선혈류 차단법을 3회 실시하였지만 지혈이 되지않는 1명은 스텐트를 삽입하였다 (Fig. 2). 환자는 74세의 당뇨환자였으며 14일 전 좌측 팔에 상완동맥-기저정맥 이식편 수술을 받았으나 수술 14일만에 혈전으로 막혀 기계적 혈전제거술을 시행하고 정맥문합부위에 심한 협착이 있어 직경 5 mm 풍선혈관확장술을 시행하였다. 협착부위는 비교적 쉽게 확장되었지만 확장술 후 정맥조영술에서 탄력반동에 의한 협착 및 조영제 누출이 보였다. 3회에 걸쳐 풍선카테터 폐쇄술을 시행하였지만 탄력반동과 조영제 누출은 변함이 없어 직경 10 mm, 길이 2 cm Niti-S 스텐트(태웅메디칼사, 서울)를 삽입하여 재 협착 및 정맥파열을 해결할 수 있었다.

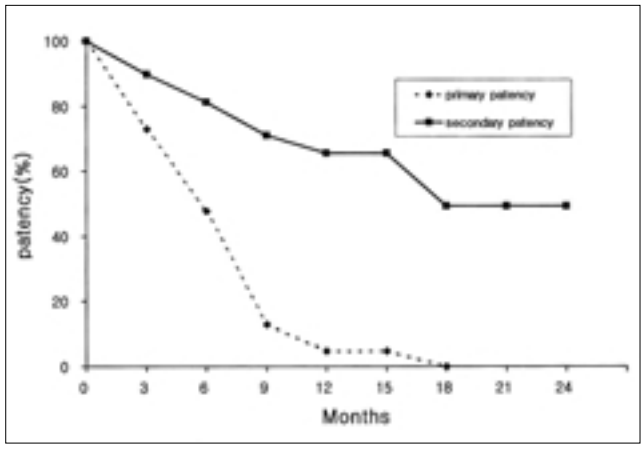

Fig. 4. Primary and secondary patency following percutaneous treatment for venous rupture.

혈관성형술에 성공한 54명의 3, 6, 12개월 1차 개통율은 73, 47.9, 4.8% 였으며 6.1개월의 평균 개통율을 보였고, 3, 6, 12, 24개월 2차 개통율은 89.7, 81.2, 65.6, 49.2% 였으며 15.8개월의 평균 개통기간을 보였다 (Fig. 4). 반면 정맥파열이 발생하지 않은 601명의 말초정맥 협착환자에서 3, 6, 12개월 개통율은 77.7, 55.4, 26.6%였으며 9.6개월의 평균 개통율을 보였으며 Log rank test로 검증한 결과 p=0.0239로 통계학적인 차이가 있었다.

고 찰

혈액투석환자에서 동정맥루의 기능유지는 임상적으로 매우 중요하다. 혈액투석용 동정맥루의 가장 빈번한 합병증은 협착이며 점차 진행되면 혈전이 생기고 혈관이 막히게 된다. 협착에 대한 경피적 혈관성형술은 동정맥루의 기능 유지에 매우 유용하지만 탄력반동, 재 협착이나 시술 중 정맥파열과 같은 한계점이 있다 (8, 9). 정맥파열은 적게는 2.1%에서 많게는 20%까지 보고하고 있다 (2, 3). 우리들의 연구에는 7.7%의 정맥파열이 생겼으며 이는 Quinn 등 (10)이 발표한 8%와 비슷하다.

정맥파열이 생기는 원인으로 Melki 등은 풍선의 과팽창이나 유도철사 혹은 카테터 등의 조작 미숙으로 생길 수도 있지만, 저기압 풍선확장을 하거나 풍선의 과팽창이 없는 경우에 발생하는 파열은 혈관의 취약성과 관련이 있을 것으로 생각하며, 혈관 취약성이 떨어지는 원인은 혈전에 의한 염증반응과 장기간의 스테로이드(steroid) 사용이 주된 원인으로 보고하고 있다 (11). 저자들의 경우 중심정맥에서는 파열이 생기지 않았는데 이것은 아마도 직경 10 mm이상의 풍선카테터는 파열압력(bursting pressure)이 10기압 이하로 직경 6-8 mm 풍선의 16-18기압 보다 낮아 저압력으로 확장하는 경우가 대부분이기 때문으로 생각된다. 또한 말초정맥에서는 부위별로 많은 차이를 보였는데 특히 심부정맥인 상완정맥 파열이 표재정맥에 비하여 월등히 높은 비율을 보였다. 이것은 심부정맥은 표

재정맥보다 벽이 얇고 탄력이 적을 뿐만 아니라 비후된 밸브로 협착이 생기는 경우가 많아 높은 압력의 풍선을 사용하기 때문으로 생각한다. 하지만 저기압에서도 파열이 종종 발생하는데 기록이 없어 파열원인에 대한 분석은 하지 못하였다.

정맥파열은 풍선확장시 협착에 의한 풍선의 허리(waist)가 갑자기 없어지고 통증이 풍선 감압 후 더욱 심해지는 경우에 의심할 수 있다 (11). 또한 대부분은 파열부위에 부종이 발생하며 혈관조영술에서는 조영제 누출뿐만 아니고 주위혈종에 의한 압박소견도 보인다.

정맥파열의 처치법으로는 저절로 멈추기를 기다리거나, 손으로 압박하는 방법, 풍선카테터를 이용한 혈류 차단법, 스텐트 거치법, 그리고 이식혈관에 혈전이 생기게 하여 출혈을 차단하는 방법이 있다. 단순 압박법은 가장 쉬운 처치법으로 파열부위를 손으로 혈류를 느끼면서 약 5분간 누른다. 이때 혈류가 차단될 정도로 누르면 혈전이 생길 가능성이 있다. 이 방법은 부분적인 혈류의 개통성이 있고 혈류를 잘 느낄 수 있는 표재정맥이 적당하며 심부정맥이나 비만환자는 적절치 않다. 풍선카테터를 이용한 혈류차단법은 파열부위에 풍선카테터를 위치시키고 2 - 3기압으로 혈류를 약 5분간 차단시킨다. 이 시술은 어느 부위에서나 실시할 수 있고 혈류가 파열로 인해 완전히 차단된 경우에도 가능하지만 일시적인 폐쇄로 혈전을 형성할 수 있다는 단점이 있다. 또한 가성동맥류가 동반된 경우는 동맥류가 점차 커지는 경우가 많으며 폐쇄성 박리가 생긴 경우에도 풍선만으로는 실패하는 경우가 많다 (12). 스텐트 거치법은 간단하고 빠른 시술시간과 잔존협착까지 처치할 수 있지만 가격이 비싸며, 의도적인 이식혈관 혈전형성술(intentional graft thrombosis)는 시간이 오래 걸리고 더 이상 인조혈관을 사용할 수 없는 단점이 있다. 저자들은 저절로 멈추기를 기다리는 경우는 없었으며 초기에는 단순 압박법을 주로 사용하였다. 파열부위의 혈종으로 부풀어 오른 부위를 혈류를 느끼면서 압박하면 점차 부종이 작아지는 것을 느낄 수 있으며 출혈이 멈추지 않은 1예에서는 부종이 점차 심해지면서 주위로 광범위한 출혈로 인한 피부색의 변화가 있었다. 풍선카테터를 이용하는 경우에는 파열을 더욱 조장할 수 있지 않을까 하는 걱정 때문에 초기에는 시도하지 못했지만 낮은 압력의 풍선카테터로 혈류를 차단하는 경우 파열을 더욱 조장하는 경우는 없었으며, 다만 일부에서는 인조혈관이나 근위부 정맥에 부분적인 혈전이 발생하는 경우는 있었다. 1997년 7월 이후에는 모든 예에서 풍선혈류 폐쇄술을 시행하였고 스텐트를 삽입한 1예와 파열부위에서 유도철사의 통로를 찾지 못한 2예를 제외하고 지혈은 가능하였다.

출혈이 멎는 기전은 스텐트를 파열부위에 삽입해서 혈류에 대한 저항을 혈관 밖 유출(lateral extravasation)에 대한 저항보다 낮게 함으로써 출혈이 멎는다고 하였으며 출혈이 멈추지 않는다면 protamine sulfate를 투여해서 체내에 순환하는 헤파린을 불활성화 시켜야 한다 (4). Rundback 등 (12)도 풍선폐쇄술에 실패한 경우 파열부위에 스텐트를 삽입함으로써 스텐트가 정맥에 충분한 방사상의 힘을 제공하여 정맥압을 낮추어 효과를 볼 수 있다고 한다. Raynaud 등 (5)은 파열부위에 스텐트 삽입으로 출혈이 멎는 기전을 몇 가지 요소로 설명하고 있다. 첫째, 파열부위 혈종에 의한 협착은 스텐트 삽입으로 협착을 해소하여 동정맥루의 압력을 감소시켜 즉각 누출을 감소시키며 파열부위의 혈전형성을 촉진시킨다. 둘째, 파열부위에 떠 있는 박리된 내막을 스텐트가 정맥 벽 쪽으로 밀어 파열 부위를 막아줄 수 있고, 마지막으로 금속이물질인 스텐트가 혈전을 형성할 수 있어 이것이 파열부위를 막는데 유용하다. 풍선카테터에 의한 지혈기전은 아직 충분히 알려져 있지 않다. 약 5분간 혈류를 차단하는 동안 박리된 내막이 풍선에 밀리거나 풍선이 파열된 부위를 막으면서 주위에 혈전이 생성되어 혈액누출을 저지하는 것으로 생각된다. 하지만 스텐트삽입과는 달리 주위에 큰 혈종이 생성된 경우는 출혈이 멎은 후에도 혈종의 압박에 의한 협착은 여전히 남는 단점이 있다. 우리의 연구에서 3회의 풍선폐쇄술에도 불구하고 출혈이 계속되어 스텐트를 삽입한 예가 있다. 이 환자에서 계속적인 출혈은 인조혈관 이식술을 시행한지 2주 밖에 되지 않아 이식편 및 문합부위와 주위조직과의 유착이 아직 제대로 이루어지지 않았기 때문일 것으로 생각되며 스텐트가 이식편과 정맥을 충분한 방사형의 힘으로 밀면서 주위조직과 밀착시켜 출혈이 멈춘 것으로 생각된다.

심한 파열이 발생하는 경우에도 파열 부위에 유도철사가 남아있는 경우는 쉽게 풍선폐쇄나 스텐트 삽입술을 시행할 수 있지만 유도철사를 제거한 경우는 다시 삽입하기가 불가능한 경우도 종종 있다. 따라서 Raynaud 등 (5)은 시술이 끝나기 전에는 유도철사를 제거하지 말 것을 지적하고 있다. 우리의 연구에서도 풍선확장술 후 혈관조영술 전에 유도철사를 제거하고 혈관파열이 확인된 환자에서 파열부위에서 유도철사가 파열 원위부로 통과하지 않은 예가 2예 있다.

Funaki 등 (4)은 파열된 부위에 스텐트삽입 후 6개월과 12개월의 개통율을 각각 26% 와 11%로 보고했다. Raynaud 등 (5)은 6개월, 12개월 개통율을 각각 67%, 47%로 보고하였고, Welber 등 (6)은 5개월 개통율 46%, Sapoval 등 (1)은 6개월 개통율 28.5%로 보고하였다. 우리의 연구에서 정맥파열이 발생하지 않은 말초정맥 파열환자는 9.6개월의 평균 개통율과 26.6%의 12개월 개통율을 보여 파열환자와 유의한 차이를 보였다. 이것은 파열환자에서는 1)파열부위의 혈관내막 손상에 따른 재협착, 2)정맥파열 비율이 높은 상완정맥은 정맥밸브의 비후로 인한 재협착이 많은 점, 3)정맥파열 환자는 협착이 심하고 긴 경우에 흔한 점등이 원인으로 생각된다.

본 연구의 한계는 정맥파열의 위험요소에 대한 분석이 이루어지지 않았으며 풍선에 의한 혈류차단법의 기전에 대한 연구가 없어 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론적으로 혈액투석 동정맥루의 협착에서 풍선확장술시 발생한 정맥파열은 경피적으로 안전하고 쉽게 치료할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Sapoval MR, Turmel-Rodrigues LA, Raynaud AC, et al. Cragg covered stents in hemodialysis access: initial and midterm results. *J Vasc Intervent Radiol* 1996;7:335-342

2. Beathard GA. Percutaneous transvenous angioplasty in the treatment of vascular access stenosis. *Kidney Int* 1992;42:1390-1397
3. Turmel-Rodriguez L, Pengloan J, Blanchier D, et al. Insufficient dialysis shunts: improved long-term patency rates with close hemodynamic monitoring, repeated balloon angioplasty and stent placement. *Radiology* 1993;187:273-278
4. Funaki B, Szymski GX, Leef JA, et al. Wallstent deployment to salvage dialysis graft thrombolysis complicated by venous rupture. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1435-1437
5. Raynaud AC, Angel CY, Sapoval MR, et al. Treatment of hemodialysis access rupture during PTA with wallstent implantation. *J Vasc Intervent Radiol* 1998;9:437-442
6. Welber A, Schur I, Sofocleous CT, et al. Endovascular stent placement for angioplasty-induced venous rupture related to the treatment of hemodialysis graft. *J Vasc Intervent Radiol* 1999;10:547-551
7. Beathard GA. Gianturco self-expanding stent in the treatment of stenosis in dialysis access grafts. *Kidney Int* 1993;43:872-877
8. Glanz S, Gordon D, Butt K, Hong J, Lipkowitz G. The role of percutanous angioplasty in the management of chronic hemodialysis access fistula. *Ann Surg* 1987; 206:777-781
9. Gmelin E, Wintheroff D, Rinest E. Insufficient hemodialysis access fistula: lte results of treatment with percutaneous balloon angioplasty. *Radiology* 1989;171:657-660
10. Quinn SF, Schuman ES, Demlow TA, et al. Percutaneous tranluminal angioplasty versus endovascular stent placement in the treatment of venous stenosis in patients undergoing hemodialysis: intermediate results. *J Vasc Intervent Radiol* 1995;6:851-855.
11. Melki PS, Pelage JP, Boyer JC, et al. Vascular rupture complicating transluminal angioplasty applied on a failed dialysis vascular access in a patient under chronic steroid therapy. *Eur J Radiol* 1997;7: 313-315
12. Rundback JH, Leonardo RF, Poplausky MR, et al. Venous rupture complicating hemodialysis access angioplasty: Percutaneous treatment and outcomes in seven patients. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171:1081-1084

대한방사선의학회지 2002;46:221 - 227

J Korean Radiol Soc 2002;46:221 - 227

Venous Rupture Complicating Hemodialysis Access Angioplasty: Percutaneous Treatments and Outcomes[1]

Youn Jong La, M.D., Dong Erk Goo, M.D., Dae Ho Kim, M.D., Hae Kyoung Lee, M.D., Hyun Suk Hong, M.D., Gui Hyang Kwon, M.D., Duk Lin Choi, M.D., Sung Boo Yang, M.D.

[1]*Department of Radiology, College of Medicine Soonchunhyang University*

Purpose: To evaluate the usefulness of percutaneous management and prognosis in venous rupture during angioplasty of hemodialytic arteriovenous fistulas.

Materials and Methods: Among 814 patients who underwent angioplasty on account of inadequate hemodialysis, 63[39 women and 24 men aged 20 - 78 (mean, 55.8) years] were included in this study. All 63 had peripheral venous stenosis.

Venous rupture was diagnosed when contrast leakage was seen at venography after percutaneous angioplasty (PTA). In order to manage venous rupture, the sites at which this occurred were compressed manually for 3-5 minutes or blood flow was blocked with a balloon catheter for the same period. In one case, a stent was inserted at the rupture site. Using the Kaplan-Meier method, we investigated the patency rate of arteriovenous fistula (AVF) in cases of successful PTA. We also compared PTA patency rates in cases with and without peripheral venous rupture.

Results: Venous rupture occurred in 38 cephalic, 16 brachial, and 9 basilic veins. In 63 patients, bleeding stopped and in 54 (85.7%) of these, PTA was successful. Among the nine failed cases, dilatation was incomplete in five, though bleeding had stopped. In patients with brachial and cephalic vein rupture, the venous tract at the rupture site was not located. Two patients underwent surgery: one of these experienced brachial venous rupture, with incontrollable bleeding, and the other had nerve compression symptoms due to hematoma. Among 54 patients in whom PTA was successful, the primary and secondary six-month rates for angioaccess were 47.9% and 81.2%, and the mean patency period was 6.1 and 15.8 months, respectively. In cases of non-venous rupture, the mean patency period was 9.6 months, significantly longer than in cases involving venous rupture ($p=0.02$).

Conclusion: Venous rupture occurring during the PTA of hemodialytic AVF can be managed percutaneously.

Index words : Veins, injuries
Veins, transluminal angioplasty
Veins, stenosis or obstruction

Address reprint requests to : Dong Erk Goo, M.D., Department of Radiology, Seoul Hospital, Soonchunhyang University, 657 Hannam-dong, Yongsan-gu, Seoul 140-743, Korea.
Tel. 82-2-709-9399 E-mail: degoo@hosp.sch.ac.kr