

## 자쪽피부정맥 전위 동정맥루의 임상적 고찰

김수진

연세대학교 의과대학 외과학교실

### Brachio basilic Fistulas, an Option for Patients with Exhausted Cephalic Veins

Soo Jin Kim

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

Arteriovenous fistulas (AVFs) show superior patency and lower complications compared to other vascular accesses, therefore the preferred choice for patients on hemodialysis. However, in patients with failed accesses or poor cephalic veins, a prosthetic arteriovenous graft (AVG) or a transposed brachio basilic fistula may be considered. Recent studies show that the brachio basilic fistula show comparable or superior outcomes compared to an AVG. Also, the brachio basilic fistula show lower revision rates and lower complications rates compared to an AVG. Accordingly, when considering a vascular access in patients with exhausted cephalic veins, the transposed brachio basilic fistula may be considered before an AVG.

**Key Words:** Arteriovenous fistula, Brachio basilic fistula, Arteriovenous graft

#### 서 론

국내 말기 신장병 환자들의 발생률 및 유병률이 최근 10년간 급격히 증가하였다. 특히 65세 고령 환자들이 50%가 넘었으며 원인 질환이 당뇨병이 가장 많다[1]. 유지 혈액투석법을 하는 환자들에서 혈관 접근로의 형성 및 관리가 필요하다. 자가동정맥(arteriovenous fistula, AVF)가 인조혈관(arteriovenous graft, AVG)에 비해 환자 생존율, 혈관 접근로의 혈관 중재시술 비율, 그리고 감염률이 우수하다. 하지만 고령 환자들이나 동반 만성 질환들이 많은 환자들에서 성공적인 자가동정맥루 형성이 어렵다.

Dagher [2]가 1976년도에 처음으로 자쪽피부정맥(basilic vein)을 전위(transposition)하고 위팔동맥(brachial artery)과 문합한 전위 brachio basilic avf (BBAVF)을 소개하였다. 자쪽피부정맥은 해부학적으로 노쪽피부정맥(cephalic vein)보다 직경이 굵고 상완에 더 깊은 곳에 위치한다. 따라서 채혈 혹은 정맥주사에 의한 손상을 피할 수 있어 비교적 잘 보존되어 있다. Kidney Disease Outcomes Quality

Initiative (KDOQI) 지침에서 자가 동정맥루(fistula first)를 강조하면서 BBAVF가 더욱 조명을 받게 되었다.

환자에서 우선적으로 노동맥-노쪽피부정맥 동정맥루(radiocephalic fistula, RCF) 또는 위팔동맥-노쪽피부정맥(brachiocephalic fistula, BCF)를 만들게 된다. 하지만 유용한 혈관이 없는 환자에서 우선적으로 BBAVF 혹은 AVG 형성 여부는 아직 논란이 있다.

본문에서 BBAVF와 AVG의 보고된 임상 성적을 살펴보고 적절한 노쪽피부정맥이 없는 환자에서 BBAVF의 유용성에 대해 이야기하고자 하였다.

#### 본 론

BBAVF는 AVG에 비해 감염률과 혈전 발생률이 낮아 자가동정맥루의 장점을 가지고 있으나 전통적인 RCF나 BCF에 비해 단점 또한 가지고 있다. 복잡하고 긴 수술, 긴 절개, 전위 과정에서 혈관 손상, 수술 후 합병증 그리고 긴 성숙 기간 등 단점을 들 수 있다. 하지만

Received: Mar 27, 2021, Revised: Apr 8, 2021, Accepted: Apr 17, 2021

책임저자 : 김수진

우 03722, 서울시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 의과대학 외과학교실

Tel: 02-2228-1801, Fax: 02-313-8289, E-mail: dicey97@yuhs.ac

\*본 중설은 2021년 2월 21일 대한투석혈관학회에서 발표한 내용을 추가 편집하였습니다.

말기 신장병 환자들의 생존율이 늘어남에 따라 일차적, 이차적, 삼차적 혈관접근로를 고려하게 되고 RCF, BCF 형성이 불가능한 환자나 이전 혈관접근로를 포기한 환자에서는 BBAVF 혹은 AVG를 고려하게 된다.

국내 기관에서 300건의 BBAVF에 대해 보고하였다[3]. 조기 혈관접근로 실패율(primary failure)이 7.4%이었으며 1년 일차 개존율(primary patency)은 69%이었으며 1년 이차 개존율(secondary patency)은 99%이었다. 평균 추적관찰 기간이 27.4±20.0개월이었으며 1-6년 이차 개존율이 95% 이상으로 보고하였다. Tayebi 등[4]은 60명의 환자에서 BBAVF와 상완 AVG를 비교하는 무작위대조시험에서 일차 개존 기간이 BBAVF군에서 232.73±113.36일 그리고 상완 AVG군에서 261.53±147.37일(p=0.40)로 두 군 간 비슷한 일차 개존율을 보인다고 보고하였다. Keuter 등[5]은 무작위대조시험에서 105명 환자의 BBAVF와 전완 AVG를 비교하여 1년 개존율(46%±7.4% vs 22%±6.1%, p=0.005)과 1년 일차 도움 개존율(assisted-primary patency) (87%±5.0% vs 71%±6.7%, p=0.045)이 BBAVF군에서 유의하게 높게 보고하였다. 이차 개존율은 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 혈관 중재술은 BBAVF군에서 연간 1.7회, AVG군에서 연간 2.7회로 유의한 차이(p=0.018)를 보였으며 혈전제거술도 AVG군에서 유의하게(p<0.001) 많이 시행되었다. 저자들은 RCF, BCF 형성이 불가능한 경우에 BBAVF 형성을 선호한다고 하였다. Chue 등[6]은 후향적으로 122명의 환자들을 분석하였다. 첫 25주 동안 일차 개존율이 AVG군이 높았으나 30주이후부터는 BBAVF군이 개존율이 높은 것을 관찰하였다. 1년 일차 개존율(73.2% vs 34.1%, p<0.001) 과 이차 개존율(71.8% vs 54.3%, p=0.022)이 모두 BBAVF군에서 유의하게 높았다. AVG군에서 더 많은 중재술이 필요로 하였다. Haddad 등[7]은 23개의 논문 중 2,799명의 환자에서 BBAVF와 AVG를 비교하는 메타 분석을 하였으며 BBAVF가 AVG에 비해 1년 일차 개존율(OR=1.68, 95% CI 1.24-2.28, p=0.001, I<sup>2</sup>=69.40%), 2년 일차 개존율(OR=2.33, 95% CI 1.59-3.43, p<0.001, I<sup>2</sup>=68.26%), 그리고 1년 이차 개존율(OR=1.45, 95% CI 1.05-1.98, p=0.022, I<sup>2</sup>=56.64%), 2년 이차 개존율(OR=1.93, 95% CI 1.39-2.68, p<0.001, I<sup>2</sup>=57.61%)이 유의하게 높다고 보고하였다. 이 메타 분석에서는 BBAVF이 AVG 보다 우수하 성적을 보여 상완 자쪽피부정맥이 적절한 경우 AVG보다 BBAVF 형성을 권하였다.

수술 후 합병증은 혈관접근로의 개존율과 밀접한 관련이 있다. Tayebi 등[4]은 혈전, 수술 부위 감염, 정맥압 증가와 같은 합병증은 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않는다고 보고 하였다. Keuter 등[5]은 총 합병증 발생률이 유의하게 BBAVF군에 비해 AVG군에서 유의하게 높게 보고 하였다(연간 1.6건 vs 연간 2.7건, p<0.01). 특히 감염률과 혈전 발생률이 AVG군에서 유의하게 높게 나타났다. Maya 등[8]은 BCF, BBAVF, 그리고 AVG를 비교하였다. 자가동정맥류를 가진 환자에서 중심 정맥 카테터 의존 기간이 AVG군에 비해 월등히 길었으며 카테터 관련 감염 위험도 AVG군에 비해 2배 높았다. 하지만 혈관접근로 감염 위험은 자가동정맥류군에 비해 AVG군에서 유의하게 높았다(<1% vs 9.7%, p<0.001). Oliver 등[9]은 BBAVF, AVG, 그리

고 BCF를 비교하였다. 조기 혈관접근로 실패를 제외한 BBAVF에서는 AVG보다 혈전 발생률이 유의하게 낮았다. 혈관접근로 감염률 또한 AVG군에 비해 유의하게 낮았다. 하지만 BBAVF군에서 성숙을 도와주기 위해 중재술이 필요하였다(6% vs 0%, p=0.06). 팔 부종, 출혈 빈도는 세 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. Cheng 등[10]은 감염, 허혈, 혈중, 정맥압 증가는 BBAVF군과 AVG군 간에 유의한 차이가 없다고 보고하였으나 혈전 발생률과 총 합병증 발생률이 AVG군에서 유의하게 높게 나타났다고 하였다. 또한 혈전 제거술 및 총 혈관 중재술의 비율이 AVG군에서 유의하게 높게 나타났다고 보고하였다. Woo 등[11]은 전위 자가동정맥류가 AVG에 비하여 감염률이 유의하게 낮다고 보고하였으며 AVG군에서 유의하게 많은 교정술을 필요하다고 보고하였다. 그 외 BBAVF의 합병증으로 이동 부위(swing point) 협착, 출혈, 팔 부종, 장액종 등 보고들이 있다[3,12,13].

Dagher가 1976년에 BBAVF를 처음 소개한 이후로 여러 방법으로 변형되어 시행되고 있다. Dagher가 한번에 자쪽피부정맥을 전위 시켜 수술한 단 단계(one-stage) 방법을 소개하였고 그 이후에 두 단계(two-stage) 방법, 그리고 정맥을 전위 시키지 않고 그 자리에서 표면으로 들어올리기(basilic elevation) 방법, 들어올리고 전위하는(basilic elevation transposition, BET) 방법 등이 시행되고 있다. Tan 등[14]은 BBAVF가 있는 2,648명의 환자들을 분석하였으며 1,234 (47%)명은 단 단계 방법, 1,414 (53%)명은 두 단계 방법으로 수술 받았다. 단 단계 BBAVF 받은 환자들 이 수술 전 정맥 직경이 유의하게 굵었다(4.1 vs 3.4 mm, p<0.001). Unadjusted Kaplan-Meier 분석에서 12개월에 일차 개존율(49.1% vs 40.4%, p=0.005)은 단 단계 BBAVF에서 높았으나 이차 개존율(80.0% vs 77.9%, p=0.54)은 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 다변량분석(multivariate analysis)에서 일차 개존율을 위험(hazard) (aHR, 1.12; 95% CI, 0.97-1.30, p=0.12)과 이차 개존율을 위험(aHR, 0.98; 95% CI, 0.77-1.25, p=0.89)은 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 저자들은 12개월에 일차 개존율, 이차 개존율은 단 단계 BBAVF와 두 단계 BBAVF 간에 차이가 없다고 결론 내렸다. Wang 등[15]은 BBAVF 중 피하조직을 뚫어 자쪽피부정맥을 전위 시키는 방법(basilic tunnel transposition, BTT)과 자쪽피부정맥을 자르지 않고 들어올리고 절개선 위쪽 피하조직에 전위 시키는 방법(BET)을 시행한 99명의 환자들을 비교하였다. 양 군의 1년 일차 개존율은 유의한 차이가 없었으나 자쪽피부정맥의 1년 일차 개존율은 BTT 군이 BET군보다 유의하게 낮았다(26% vs 61%, p=0.004). BTT군에서 유의하게 많은 혈관 중재술이 필요하였다(1.5±1.3 vs 0.6±1.0/연간, p=0.007).

## 결론

BBAVF는 AVG와 비교하여 비슷한 조기 실패율을 보이고 있다. 또한 일차 개존율, 이차 개존율도 비슷하거나 더 좋은 성적을 보이고 있다. AVG와 비교하여 BBAVF에서 혈관접근로 감염과 혈전 발생률이 낮으나 성숙까지 걸리는 기간이 길다. 그 외 수술 후 합병증들을 AVG와 비슷한 결과를 보인다. 수술 방법에 따른 결과 차이도 보이지

않는다. 위 결과들을 고려하여 상완 자쪽피부정맥을 가진 환자에서 AVG보다 BBAVF 유용한 혈관접근로로 생각된다.

KDOQI 2019 지침[16]에서 말기 신장병 환자들의 인생 계획 (ESRD Life-plan)에 따른 치료 목표를 세울 것을 제시하였다. 환자의 혈관 상태, 나이, 건강 상태, 동반 질환, 환자 선호도 등에 따라 환자 중심의 치료 목표 수립 후 환자에게 적절한 혈관접근로를 선택할 것을 권유하였다. 최종적으로 AVG 혹은 BBAVF를 선택 여부는 환자 개별 ESRD life-plan에 따라 결정이 필요하다.

## REFERENCES

- Hong YA, Ban TH, Kang CY, et al. Trends in epidemiologic characteristics of end-stage renal disease from 2019 Korean Renal Data System (KORDS). *Kidney Res Clin Pract*, 2021; 40: 52-61.
- Dagher F, Gelber R, Ramos E, et al. The use of basilic vein and brachial artery as an A-V fistula for long term hemodialysis. *J Surg Res*, 1976; 20: 373-6.
- Lee Y, Song D, Kim MJ, et al. Upper arm basilic vein transposition for hemodialysis: a single center study for 300 cases. *Vasc Specialist Int*, 2016; 32: 51-6.
- Tayebi P, Kazemzadeh G, Modaghegh MHS, et al. Brachio-basilic upper arm transposition fistulas vs. prosthetic brachio-axillary vascular access grafts-which one is preferred for hemodialysis? *Hemodial Int*, 2020; 24: 182-7.
- Keuter XH, De Smet AA, Kessels AG, et al. A randomized multicenter study of the outcome of brachial-basilic arteriovenous fistula and prosthetic brachial-antecubital forearm loop as vascular access for hemodialysis. *J Vasc Surg*, 2008; 47: 395-401.
- Chue KM, Thant KZ, Luo HD, et al. Comprehensive comparison of the performance of autogenous brachial-basilic transposition arteriovenous fistula and prosthetic forearm loop arteriovenous graft in a multiethnic asian hemodialysis population. *Biomed Res Int*, 2016; 2016: 8693278.
- Haddad DJ, Jasty VS, Mohan B, et al. Comparing outcomes of upper extremity brachio-basilic arteriovenous fistulas and arteriovenous grafts: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*, 2020; DOI:10.1177/1129729820970789.1129729820970789.
- Maya ID, O'Neal JC, Young CJ, et al. Outcomes of brachiocephalic fistulas, transposed brachio-basilic fistulas, and upper arm grafts. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2009; 4: 86-92.
- Oliver MJ, McCann RL, Indridason OS, et al. Comparison of transposed brachio-basilic fistulas to upper arm grafts and brachiocephalic fistulas. *Kidney Int*, 2001; 60: 1532-9.
- Cheng CT, Chang YC, Tam KW, et al. Comparison between transposed brachio-basilic fistula and arteriovenous graft for upper limb arteriovenous access in patients on hemodialysis. *Vasc Endovascular Surg*, 2021; 55: 164-70.
- Woo K, Farber A, Doros G, et al. Evaluation of the efficacy of the transposed upper arm arteriovenous fistula: a single institutional review of 190 basilic and cephalic vein transposition procedures. *J Vasc Surg*, 2007; 46: 94-9; discussion 100.
- Beaulieu MC, Gabana C, Rose C, et al. Stenosis at the area of transposition - an under-recognized complication of transposed brachio-basilic fistulas. *J Vasc Access*, 2007; 8: 268-74.
- Deguchi J, Sato O. Transposed brachial-basilic arteriovenous fistula for vascular access in Japan. *Ann Vasc Dis*, 2018; 11: 181-90.
- Tan TW, Siracuse JJ, Brooke BS, et al. Comparison of one-stage and two-stage upper arm brachio-basilic arteriovenous fistula in the Vascular Quality Initiative. *J Vasc Surg*, 2019; 69: 1187-95.e2.
- Wang S, Wang MS, Jennings WC. Basilic elevation transposition may improve the clinical outcomes for superficialization of basilic arteriovenous fistula veins. *J Vasc Surg*, 2017; 65: 1104-12.
- Lok CE, Huber TS, Lee T, et al. KDOQI Clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am J Kidney Dis*, 2020; 75: S1-164.