

인조혈관을 이용한 동정맥루 조성술과 합병증

연세대학교 의과대학 외과학교실 및 원주의과대학 외과학교실 *

김유선 · 김명수 *

PTFE Graft and Complications

Yu Seun Kim, M.D. and Myoung Soo Kim, M.D.*

*Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul
and Department of Surgery, Wonju College of Medicine*,
Wonju, Korea*

서 론

지속적 혈액투석이 필요한 말기 신부전증환자의 경우 혈류량이 충분하고 주사침 삽입이 편리하게 잘만들어진 동정맥루의 확보가 생명유지를 위해 절대적으로 필요한데 일차적으로는 자가정맥을 이용한 직접형의 혈관조성술이 추천되나 이미 시술 전에 가용한 천부정맥이 전부 소진되었거나 반복되는 정맥천자 또는 정맥주사로 인하여 손상을 받은 경우에는 불가피하게 인조혈관을 이용한 투석용 혈관루를 만들어야한다 (김상준, 1988; 문인성, 1996). 일반적인 혈관수술의 경우와 마찬가지로 자가정맥을 이용한 수술의 경우 장기간 개존율이 우수하고 합병증이 적으나 인조혈관을 사용하는 경우에는 비록 1990년대에 들어서 인조혈관 재질의 향상 그리고 투석기술의 축적등으로 과거보다 성공률이 향상되고 합병증이 점차 감소하고 있으나 아직도 자가혈관에 비하여는 그 성적이 다소 떨어지는게 현실이다.

인조혈관의 사용빈도

미국의 경우를 보면 매년 시행되는 수술중에서 인조혈관을 사용하는 빈도가 전체의 50%정도에 달하고 있으며 우리나라에서도 투석기간과 환자여

명이 점차 연장되면서 일차적 또는 이차적목적으로 인조혈관을 이용하는 술식이 점차늘고있는 추세이다. 세브란스병원에서는 1978년부터 1991년까지 594 명의 환자에서 시행한 664례의 혈관로조성술의 경험을 이미 보고한바 있는데 (Kim, et al, 1994) 전체 예중 12.3%에서만 인조혈관을 이용하였으며 최근 1996년과 1997년에 시행한 229례의 수술에서도 단지 13.1%에서만 인조혈관을 사용하였으며 이차적으로 수술을 하는 경우에도 22.2%에서만 인조혈관을 이용한 수술을 시행하였다. 이는 저자들의 경우 요골동맥-요측피정맥루 (radiocephalic fiatula)가 불가능하거나 실패 또는 막힌경우에는 외국과는 달리 곧바로 인조혈관시술을 고려 하기전에 상지에 brachiocephalic fiatula나 transposed brachio-basilic fistula를 우선적으로 시행하기 때문이며 이러한 방침이 가능한 이유는 전반적으로 말초에서의 동맥과 정맥의 상태가 외국에 비해 양호하며 피하지방이 적기 때문이라고 여겨진다.

인조혈관의 재료와 장단점

사용가능한 혈관대치물로는 인체의 제대정맥과 대복재정맥 그리고 특수처리한 소의 경동맥 (bovine carotid artery)과 데크론 (dacron)등이 과거부

터 사용되어왔으나 현재는 미국의 Gore-Tex 회사에서 1975년부터 개발하여 보급한 PTFE (polytetrafluoroethylene) graft가 가장보편적으로 사용되고있으며 여러차례의 개선단계를 거쳐 최근에는 expanded graft, reinforced graft, thin-wall graft (Lenz *et al*, 1998), Diastat graft (Lohr, *et al*, 1996; Coyne *et al*, 1996), composite graft (Didlake *et al*, 1994), ringed graft (Mukherjee, 1993; Barone & Hudec, 1998), tapered graft, stretch graft (Dawidson, *et al*, 1996) 등이 보급되고 기타 Impira-Tex 회사의 약간 다른 재질의 PTFE (Kaufman *et al*, 1997; Schuman *et al*, 1997)나 Atrium사의 Plasma-TFE graft (Jaffers *et al*, 1991; Helling *et al*, 1992; Barron *et al*, 1993)등도 각각의 장점 때문에 사용되고 있다. 특히 1992년 Helling 등은 Plasma-TFE graft의 사용경험을 보고하면서 이재료는 기존의 PTFE와 비교하면 조기주사침 삽입의 큰장점은 있으나 혈전이 생긴후 구제율은 PTFE 보다 결과가 떨어진다고 하였다. Diastat graft는 비록 시술후 조기사용을 위해서 개발되었으나 임상시도에서는 결과가 불량하여 크게 관심을 끌지 못하고있는 실정이다 (Lohr, *et al*, 1996; Coyne *et al*, 1996). 한편 1996년 Dawidson 등은 stretch graft 243례를 보고하면서 stretch graft를 사용하는 경우에는 시술후 2주 이내에 소위 조기사용을 하여도 3년 추적개존율이 73%이며 이는 후기에 사용한 예의 91%에 비해 손색이 없으며 기타 여타 graft를 사용한 성적보다 결과가 우수하다고 하였으며 1998년 Lenz 등은 같은 stretch graft에서도 인조혈관벽이 두꺼운경우가 (standard thick wall) 얇은경우에 비해 개존율이 우수하다고 보고하고 있다. 따라서 현재로서는 standard wall의 stretch graft (Tordoir *et al*, 1995; Dawidson *et al*, 1996; Hakaim *et al*, 1997; Lenz *et al*, 1998)를 사용하는 경우가 장기개존율 (3년에 개존율 약 70% 수준)이 가장 높은것으로 평가받고 있으며 조기에 사용하여도 개존율에 큰차이가 없는 것으로 보고 되어 많이 사용되고 있는중이다. 세브란스병원의

경우도 기존의 PTFE를 사용한 70례의 환자에서 3년 개존율이 56%에 불과하여 (Kim, *et al*, 1994) 앞으로는 stretch graft 로의 사용전환을 시도하고있다.

인조혈관수술의 위치선정과 모양

위치선정은 주사침 삽입이 편리한 곳 이어야하며 또다시 만들 것을 고려하여 가능한한 원위부에 위치하는 것이 통레이이다. 수술부위로 하지를 선택하는 경우에는 사용하기가 불편하고 정맥류발생과 감염의 빈도가 높아 우선적으로 상지에서의 수술이 추천된다. 물론 기관에 따라서는 선호부위가 다른데 1998년 Korzets 등은 일차또는 이차목적으로 대퇴동정맥간에 37례의 graft를 삽입하고 추적한 결과를 보고하면서 1년 개존율은 73%로 우수하며 기존에 우려하던 감염이나 혈전의 발생증가를 관찰할수 없었다고 하기도한다. 그러나 대부분은 상완과 전완부위를 선택하여 brachio basilic U graft, brachiocephalic U graft, radiobasilic straight graft, radiocephalic straight graft, brachioaxillary straight graft (Polo *et al*, 1995) 등의 형태로 자주 시술하며 여러차례 시술을 시행하여 기본형태의 수술이 불가능한 경우에는 각종 exotic configuration (axiloaxillary, femorofemoral U graft, saphenofemoral U-graft, cross midline straight graft)등으로 시술할수도있다. 인조혈관의 모양인 U graft와 S graft에 따른 개존율의 차이에 대해서는 아직도 논란이 있으나, 일반적으로 U graft에서 사용가능한 유효길이가 길어 성적이 조금 양호하나, 오히려 모양보다는 문합부 출구와 입구의 혈관의 상태와 혈류양 그리고 시술자의 경험과 정밀한 술기여부가 개존율에 영향을 미치는 더욱 중요한 인자라고 생각한다. 과거에는 graft가 관절을 통과하는 것이 금기시 되었으나 현재는 통과하는 관절부위의 graft에 지지환을 설치한 ringed graft (Mukherjee, 1993; Barone & Hudec, 1998)가 보급되어 이를 이용하여 부담없이 관절부위를 지나서도 시술할수있다.

합 병 증

사용중에 발생하는 합병증으로는 초기에 감염(대개 그람 양성균)과 수기미숙에 의한 출혈, 혈전증등이 있으며 3 개월이후에는 문합부에 발생하는 내막증식증이나 반복되는 천자부위의 내막증식과 과다압박에의한 혈전발생및 불충분지혈에 의한 pseudoaneurysm의 발생등이 대표적이다. 동맥문합부의 지름이 6 mm 이하이면 흔히 우려하는 울혈성심부전증은 거의 예방할 수 있다. 세브란스병원에서의 합병증을 살펴보면 (Kim, *et al*, 1994) 인조혈관수술후 1 개월이내에 발생한 조기합병증은 출혈 2.4%, 창상감염 4.9%, 혈전 발생 6.1%등으로 자가혈관을 이용한 술식보다는 합병증의 빈도가 증가함을 알수있다.

협착과 혈전의 치료

협착에 의하여 혈류가 점차 감소하거나 혈전이 발생한 경우 중재적 방사선치료가 좋으나 수술치료가 좋으나에 대해서는 논란이 있으나 단순한 수술적 혈전제거만으로는 문합부협착을 간과할수있고 중재치료로는 단단한 문합부협착을 효과적으로 중재할수없고 원위부정맥협착인 경우에는 jump graft (Mukherjee, 1993)나 혈관성형술을 시행하여야함으로 상기 2가지방법은 모두 상호보완적인 치료방법이라고 하겠다. 1997년 Marston등은 혈전발생의 주요원인으로 55%에서 문합부협착, 30%에서 문합부원위부에 발생한 정맥의협착(long-segment venous outflow stenosis)을 발표하면서 문합부협착을 외과적으로 교정한경우가 가장 구제율이 우수하다고 하였으며 1995년 Katz등은 아직까지 혈전은 발생하지 않았으나 협착으로인하여 기능이 저하된 graft 에서는 경피적 혈관성형술이 효과적이며 이술식은 문합부협착의 경우보다는 문합부원위부에 발생한 정맥의협착에 아주 유효하다고 보고하고 있다.

동정맥루는 혈액투석을 받는 환자에서는 생명선이므로 여기에 관여하는 모든 의료인력이 따뜻한 마음과 세심한주의를 기울여 환자에게 가장적합한 수술을, 가장훌륭한 재료를 이용하여, 합병증없이 정확하게 시술하여주고 시술이후에는 환자관리에 투철하여 매 투석시 정확한 지침에 의하여 바늘을 삽관하고 투석후 적절한 압력으로 지혈을 완벽하게 하여야하며 투석기에 걸리는 압력을 수시로 측정하여 이상시 조기에 혈관촬영이나 도플러검사를 시행하여 그원인을 조기에 교정하여야 하여주어야만 장기간 또는 평생동안 생명선을 사용할수있다.

참고문헌

김상준: 급성 및 만성혈액투석을 위한 vascular access. *대한신장학회잡지* 1988;7(3):S8-S11.
 문인성: *Vascular access*. 대한외과학회 연수강좌 강의록(1996년도 춘계) 1996, pp 13-16.
 Barone GW, Hudec WA: Primary antecubital jump bypass grafts for hemoaccess. *J Am Coll Surg* 1998;187:106-107.
 Barron P, Wellington JL, Lorimer JW, *et al*: A comparison between expanded polytetrafluoroethylene and plasma tetrafluoroethylene grafts for hemodialysis access. *Can J Surg* 1993;36:184-186.
 Coyne DW, Lowell JA, windus DW, *et al*: Comparison of survival of an expanded polytetrafluoroethylene graft designed for early cannulation to standard wall polytetrafluoroethylene grafts. *J Am Coll Surg* 1996;183:401-405.
 Dawidson IJA, Ar'Rajab A, Melone LD, *et al*: Early use of the Gore-Tex stretch graft. *Blood Purif* 1996;14:337-344.
 Didlake R, Curry E, Bower J: Composite dialysis access grafts. *J Am Coll Surg* 1994; 178:24-28.

결 론

- Hakaim AG, Scott TE: Durability of early prosthetic dialysis graft cannulation: results of a prospective, nonrandomized clinical trial. *J Vasc Surg* 1997;25:1002-1006.
- Helling TS, Nelson PW, Shelton L: A prospective evaluation of plasma-TFE and expanded PTFE grafts for routine and early use as vascular access during hemodialysis. *Ann Surg* 1992;216:596-599.
- Jaffers G, Angstadt JD, Bowman III JS: Early cannulation of plasma TFE and Gore-TEX grafts for hemodialysis: a prospective randomized study. *Am J Nephrol* 1991;11:369-373.
- Katz SG, Kohl RD: The percutaneous treatment of angioaccess graft complications. *Am J Surg* 1995;170:238-242.
- Kaufman JL, Garb JL, Berman JA, et al: A prospective comparison of two expanded polytetrafluoroethylene grafts for linear forearm hemodialysis access. *J Am Coll Surg* 1997;185:74-79.
- Kim YS, Choo, Park K: Arteriovenous fistula for hemodialysis: early failure or complications according to different criteria for patient selection and surgical procedures: *Modern Vascular Surgery* Vol 6, Springer-Verlag, New York, 1994, pp 587-591.
- Korzets A, Ori Y, Baytner S, et al: The femoral artery-femoral vein polytetrafluoroethylene graft: a 14-year retrospective study. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:1215-1220.
- Lenz BJ, Veldenz HC, Dennis JW, et al: A three-year follow up on standard versus thin wall ePTFE grafts for hemodialysis. *J Vasc Surg* 1998;28:464-470.
- Lohr JM, James KV, Hearn AT, et al: Lessons learned from the DIASTAT vascular access graft. *Am J Surg* 1996;172:205-209.
- Marston WA, Criado E, Jaques PF, et al: Prospective randomized comparison of surgical versus endovascular management of thrombosed dialysis access grafts. *J Vasc Surg* 1997;26:373-381.
- Mukherjee D: Rescue of failed forearm arteriovenous access grafts using an externally supported polytetrafluoroethylene graft. *Am J Surg* 1993;166:306-307.
- Polo JR, Tejedor A, Polo J, et al: Long-term follow-up of 6-8 mm brachioaxillary polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis. *Artif Organs* 1995;19:1181-1184.
- Schuman ES, Standage BA, Ragsdale JW, et al: Reinforced versus nonreinforced polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis access. *Am J Surg* 1997;173:407-410.
- Tordoir JHM, Hofstra L, Leunissen KML, Kitstaar PJEHM: Early experience with stretch polytetrafluoroethylene grafts for haemodialysis access surgery: results of a prospective randomized study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995;9:305-309.