

팔 오금에서 시행한 관통정맥을 이용한 동정맥루 조성술의 임상적 고찰

최광호* · 윤영철* · 이양행* · 조광현*

Clinical Analysis of Arteriovenous Fistula Using Perforating Vein on Antecubital Fossa

Kwang Ho Choi, M.D.*, Young-Chul Yoon, M.D.*, Yang-Haeng Lee, M.D.*, Kwang-Hyun Cho, M.D.*

Background: It is very important to obtain vascular access that resists repeated punctures and maintains an adequate blood flow for performing hemodialysis in patients with ESRD. This study was designed to identify the risk factors that may influence the patency rate of arteriovenous fistula (AVF) using perforating vein on antecubital fossa. **Material and Method:** We analyzed 205 cases of AVF in 195 patients who underwent hemodialysis access surgery on antecubital fossa in our hospital from May 2006 to December 2009. **Result:** The patency rate of AVF from 6 months after surgery using perforating vein was 75.91%. The risk factors that influence the patency rate was age. There was no statistic difference between used vessels. **Conclusion:** The patency of the AVF using perforating vein on antecubital fossa was comparable. The condition of sex and location and presence or absence of diabetes and hypertension and other cardio-neurovascular disease did not make statistically significant effect on the AVF patency rate. The age was an independent risk factor for patency rate.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:642-647)

Key words: 1. Chronic renal failure
2. Arteriovenous fistula
3. Vein

서 론

말기 신부전 환자에서 고유 자가혈관을 이용한 동정맥루가 이식 편을 이용한 것보다 우수함은 널리 알려진 사실로 여러 보고에서 증명된 바 있다[1]. 일차 수술의 표준으로 알려져 있는 기본 술식은 Brescia-Cimino fistula로 요골 동맥(radial artery)과 두부 정맥(cephalic vein)을 측단 문합(side-to-end anastomosis)하는 방법이다. 그러나 상지의 표재성 정맥은 반복적인 정맥주사로 인해 동정맥루에 사용되어야 할 혈관이 소실되어 고유 자가 혈관의 이용이 더욱 제한되어 있다. 따라서 재수술의 경우가 늘어나게

되며 이때는 일차 수술 부위보다 보다 근위부로 수술을 시행하게 되며 이때 위팔동맥(brachial artery)과 자쪽 피부정맥(basilica vein)이나 노쪽 피부정맥(cephalic vein)을 이용하는 경우가 대부분이다. 이에 본원 흉부외과에서는 자쪽 피부정맥이나 노쪽 피부정맥을 사용하지 않고 관통정맥(perforating vein)을 이용한 동정맥루 조성술을 시행하였으며, 위의 환자 군을 대상으로 수술 술식 이외에 나이와 성별에 따른 개통률의 차이와 만성 신부전증에서 빈도가 높은 당뇨와 고혈압, 기타 심혈관계 질환이 개통률에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다.

*인제대학교 의과대학 부산백병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Pusan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University

논문접수일 : 2010년 8월 9일, 논문수정일 : 2010년 9월 26일, 심사통과일 : 2010년 10월 7일

책임저자 : 윤영철 (614-735) 부산시 진구 개금동 633-165, 인제대학교 부산백병원 흉부외과

(Tel) 051-890-6834, (Fax) 051-891-1297, E-mail: ppsyoon@hanmail.net

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Patient characteristics

		Pt (%)
Gender	Male	109 (53.2)
	Female	96 (46.8)
	Total	205
Age	Below 65	122 (59.5)
	More than 65	83 (40.5)
Underlying Disease	Diabetes(y/n)	125/80 (61/39)
	Hypertension(y/n)	160/45 (78.5/21.5)
	Cardio-neurovascular diseases	32/173 (15.6/84.4)
Location	Right arm	36 (17.6)
	Left arm	169 (82.4)
Used vein	Perforating vein	137 (66.8)
	Non-perforating vein	38 (18.5)
	Artificial vessel	30 (14.6)

대상 및 방법

2006년 5월부터 2009년 12월까지 본원 흉부외과에서 만성 신부전으로 장기간의 혈액 투석을 위하여 동정맥루 조성술을 시행한 303명의 환자들 중 이전에 손목 부위의 동정맥루 조성술을 받고 혈액 투석 중 이상이 있어 재수술이 필요했던 환자와, 이전에 수술은 받지 않았으나 아래 팔의 정맥이 좋지 않아 팔 오금(antecubital fossa)에서 위팔동맥과 관통정맥을 측단(end-to-side)으로 연결하는 동정맥루 조성술을 시행 받은 뒤 본원 내과에서 외래 추적 관찰이 가능하였던 환자를 대상으로 하였으며, 자료는 의무기록을 바탕으로 후향적으로 분석하였다.

수술은 좌측의 팔 오금에서 시행하는 것을 원칙으로 하였으며, 좌측의 정맥이 좋지 않거나, 왼손 잡이인 경우 우측에서 시행하였다. 모든 예에서 수술 전 동맥의 개방성을 알아보기 위해 알렌 검사(Allen test)를 시행하였으며, 정맥의 개방성을 확인하기 위해 상박부에 고무줄을 묶어 피하 정맥의 충만 상태를 확인하였다. 수술 방법은 2% 리도카인을 수술 부위에 주사한 뒤 팔 오금 하방에 가로 방향의 피부 절개를 약 3 cm 정도 시행하였다. 위팔동맥과 노쪽 피부정맥과 자쪽 피부정맥을 박리하여 위팔동맥과 관통정맥을 측단으로 봉합하였다. 혈관의 문합은 7-0 프로렌(prolene)으로 시행하였고 연속 봉합 후 진동(thrill) 및 출혈, 협착 유무를 확인하고 봉합하였다. 정맥의 개방성이 좋지 않은 경우에는 노쪽 피부정맥과 자쪽 피부정맥에 Fogarty 카테터를 이용하여 여러 차례 진입을 시행하였으며,

Table 2. Patent rate (%)

	6 months	1 year	2 year
Total	73.17	59.82	39.54
NPAF	65.79	57.39	46.06
PAF	75.91	60.79	37.80
AAF	70.00	55.63	37.07

PAF=AVF used perforating vein; NPAF=AVF used cephalic vein or basilic vein; AAF=AVF used artificial vessel.

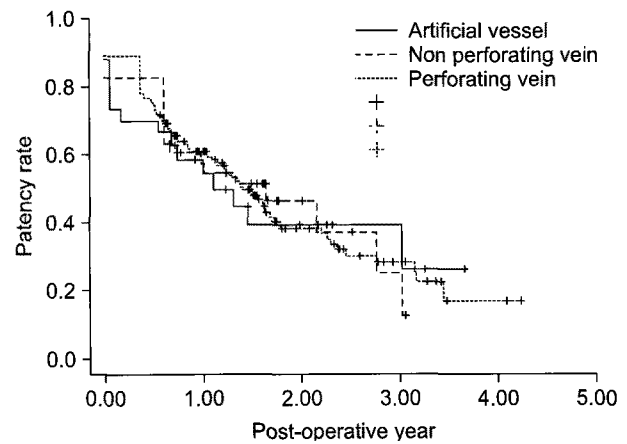


Fig. 1. Patency rate according to used vessel.

이후 후방 출혈이 좋은 경우 혈관 문합을 시행하였다. 위 기간 중 본원에서 팔 오금에서 동정맥 조성술을 받은 192명의 만성 신부전 환자 중 13건의 재수술을 포함하여 총 205건의 팔 오금에서의 동정맥루 조성술을 시행 받았으며, 이 중 137건이 관통정맥을 이용한 동정맥루 조성술 이었고, 관통정맥을 사용하지 않고 노쪽 피부정맥이나 자쪽 피부정맥을 이용하여 동정맥루를 조성한 경우는 38건, 인조혈관을 이용한 동정맥루 조성술이 30건이었다. 이들을 대상으로 65세를 기준으로 환자를 분류하고 성별, 고혈압, 당뇨의 유무, 다른 심뇌혈관 질환 유무에 따른 개통률을 6개월, 1년, 2년으로 나누어 차이를 비교하였으며, 동정맥루 조성술 후 한번도 사용하지 못하였거나, 6개월 내 재수술이나, 중재적 시술을 통하여 동정맥루를 교정했을 경우를 실패로 간주하였다. 개존율은 Kaplan-Meier 방법으로 산출하였고 통계적 유의성은 Log-rank 방법을 이용하여 p값이 0.05 미만인 경우에 통계적으로 의의가 있는 것으로 간주하였다.

Table 3. The different of p-value according to used vessels

	Total	PAF	NPAF	AAF
Gender	0.1250	0.6972	0.2424	0.1058
Age	0.0004	<0.0001	0.3397	0.3581
Diabetes	0.5385	0.9463	0.6703	0.2735
Hypertension	0.9307	0.8918	0.9453	0.8975
Location	0.9742	0.5776	0.6132	0.1167
Cardio-neurovascular disease	0.8955	0.5081	0.7521	0.0383

PAF=AVF used perforating vein; NPAF=AVF used cephalic vein or basilic vein; AAF=AVF used artificial vessel.

결 과

전체 대상 환자의 남녀 비는 109 : 96로 남자가 다소 많았고, 평균 연령은 59.00±13.28세였다. 신부전증과 동반된 질환은 고혈압이 160명으로 가장 많았고 당뇨가 125명, 두 질환을 동시에 가지고 있는 환자가 99명이었다(Table 1). 팔 오금에서 시행한 전체 동정맥루 조성술의 6개월, 1년, 2년의 개통률은 73.17%, 59.82%, 39.54%였다(Table 2, Fig. 1). 성별, 이용한 혈관의 종류, 조성술을 시행한 팔의 위치, 당뇨, 고혈압, 심-뇌혈관계 질환에서는 개통률에 통계적 유의성을 보이지 않았다. 연령은 65세 이상에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.0015)(Table 3). 관통정맥을 이용한 수술을 받은 환자의 평균 연령은 58.38±13.18세였다. 6개월, 1년, 2년의 개통률은 75.91%, 60.79%, 37.80%의 결과를 보이고(Table 2) 성별, 조성술을 시행한 팔의 위치, 당뇨, 고혈압, 심-뇌혈관계 질환에서는 통계적 유의성이 없었으나, 연령은 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.001)(Table 3, Fig. 2). 관통정맥을 사용하지 않은 환자의 평균 연령은 59.50±13.83세였다. 6개월, 1년, 2년의 개통률은 65.79%, 57.39%, 46.06%를 보였다(Table 2). 성별, 연령, 조성술을 시행한 팔의 위치, 당뇨, 고혈압, 심-뇌혈관계 질환의 모두에서 통계적 유의성은 보이지 않았다(Table 3). 인조 혈관을 이용한 환자에서의 평균 연령은 61.17±13.26세였다. 6개월, 1년, 2년의 개통률은 70.00%, 55.63%, 37.07%를 보이고(Table 2), 성별, 연령, 조성술을 시행한 팔의 위치, 당뇨, 고혈압 유무에서는 통계적인 유의성이 없었으나, 심-뇌혈관계 질환 여부는 통계적인 유의성을 보였다(p=0.038)(Table 3). 추적 관찰 중 22명의 환자가 사망하였는데, 12명은 신부전 합병증으로 사망하였고, 6명은 전반적 신체 조건의 악화로 인한 폐렴 등의 기타

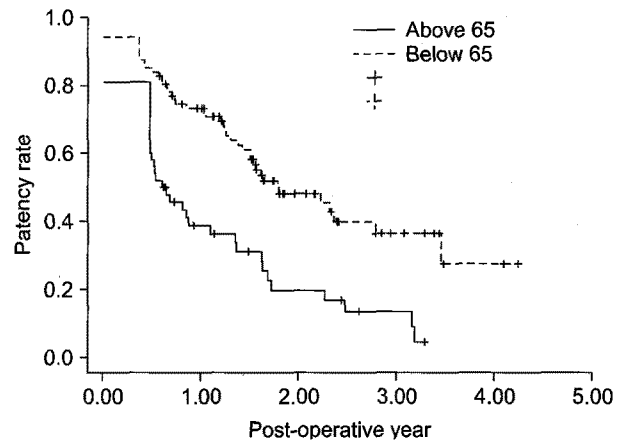


Fig. 2. Patency rate according to age in AVF used perforating vein group.

감염의 합병증으로, 2명은 신장 암의 전이에 의해, 2명은 심근경색으로 사망하였다. 또한 13명의 재수술의 경우가 있었으며, 이중 관통정맥을 이용한 수술을 받은 환자의 경우가 10명으로 가장 많았고 2차 수술로는 2명의 경우에서 관통정맥 결찰 후 위팔동맥과 노쪽 피부정맥 또는 자쪽 피부정맥으로의 직접적 동정맥루 조성술을 시행하였으며, 5명의 경우는 인공혈관을 이용한 수술을 시행하였고 3명의 경우는 반대편 팔에 동정맥루 조성술을 시행하였고, 3명의 경우는 혈전 제거 술을 시행하였다. 또한 추적 기간 중 총 6명에서 신장이식 수술을 시행 받았다. 동정맥루 조성술 후 초기 합병증은 특별한 경우는 없었으나 1명의 경우에서 수술 부위 부종이 생겨 24시간 압박을 통해 해결이 가능하였다.

고 찰

말기 신부전 환자의 증가로 인해 혈액 투석 치료에 의존하여 삶을 유지해야만 하는 환자가 증가하고 있으며, 따라서 적절한 혈류량과 접근의 용이성을 갖춘 투석 경로 확보는 혈액 투석 치료를 유지하기 위한 가장 기본적인 중요한 조건이다. 1943년 Kolff[2]에 의해 최초로 체외 혈액 투석 방법이 소개되었고 1960년 Quinton 등[3]이 rigid Teflon tube를 이용하여 체외 동정맥루 조성술을 발표하였다. 이후 1966년에 Brescia 등[4]이 요골 동맥과 두부 정맥을 이용한 동정맥루 조성술을 발표하여 동맥화된 정맥을 이용한 반복적이고 장기적인 혈액 투석을 가능하게 하였는데 현재 일반적으로 동정맥루 조성술의 일차적 선택이라 받아들여지는 Brescia-Cimino fistula의 방법이 그

것이다. 1970년에는 Cascardo[5]가 위팔동맥-두정맥간 루(brachiocephalic fistula)를 소개하였고 1977년에는 Gracz[6]가 관통정맥을 이용한 동정맥루 조성술을 소개하였다. 1982년에는 Michigan과 McAlexander[7]가 근위부 혈관을 보존하기 위해 손목보다 원위부인 해부학적 코담배갑에 동정맥루를 형성하는 코담배갑 동정맥루를 보고하였다. 이상적인 동정맥루는 충분한 혈류량을 유지하면서 오랫동안 합병증 없이 혈액 투석을 할 수 있어야 할 것이다. 하지만 혈액 투석을 위해 가해지는 반복적인 혈관 천자에 의한 내피 손상이 발생하기 때문에 많은 수의 환자에서 동정맥루 형성술 후 일정 기간 사용하다 보면 동정맥루의 혈전이나 폐쇄 등의 문제가 발생하기 때문에 반복적인 동정맥루 조성술이 필요할 수 있다. 물론 위에서 언급한 조건을 모두 갖춘 동정맥루는 없지만 잘 만들어진 자가 혈관 동정맥루는 3~4년은 충분히 사용할 수 있다. 현재 의학 기술의 발달에 따른 평균 수명의 증가로 인해 혈액 투석이 필요한 기간이 늘어나게 되며 그만큼 재수술의 횟수도 늘어나게 된다. 따라서 재수술의 횟수를 줄이기 위해 동정맥루의 장기 개존율에 영향을 미치는 인자를 확인하여 술 전 피할 수 있는 요인에 대해서는 확실한 배제가 필요하며 술 후 관리에 따른 영향에 대해서도 인지를 할 필요가 있다. 향후 재수술의 가능성을 생각한다면 일차적 수술은 가능하다면 원위부 쪽으로의 수술이 필요할 것이며, 일차적으로 팔 오금에서의 수술은 고려해 보아야 할 것이다. 본 연구에서는 이전에 원위부에서 수술을 시행했던 환자와 원위부 혈관의 문제로 인해 원위부 수술이 불가능했던 환자를 대상으로 팔 오금에서 수술을 시행하였으며 객관적인 분석을 위해 수술을 시행하는 의사에 따른 차이를 없애기 위해 한 명의 흉부외과 의사에 의해 동일한 방법으로 시행된 환자를 대상으로 조사하였고 이는 부적절한 수술 기법이 동정맥루 폐쇄의 한 원인이기 때문이다[8]. 동정맥루의 조기 폐쇄에 영향을 미치는 인자로 고령, 성별, 당뇨병이나 고혈압의 유무, 심근 경색이나 뇌 경색 등의 심혈관계 질환의 동반 여부 등이 보고되고 있다[9,10]. 동정맥루 개존율에 대한 국내 연구 중 서필원 등[11]의 연구에서도 나이가 많을수록 동정맥루의 폐쇄가 잘 발생하는 것으로 확인되었고, 송창민 등[12]의 연구에서도 나이가 영향을 미치는 인자로 확인되었다. 또한 반복되는 혈관 천자에 의한 혈관 내막 손상에 의해 혈전 형성 및 협착이 발생할 수 있는데 이를 예방하기 위해서 가능한 한 천자 부위를 순환하여 혈관 내막 손상을 최소화해야 한다. 잘 사용하고 있던 동정맥루에 늦게 혈전이 생성되는 경우

에는 바늘 천자에 의한 손상을 의심해야 하고 Schwab 등[13]의 보고에 의하면 정맥선 투석압이 증가된 환자의 86%에서 정맥 협착증이 발견되었고 정상이었던 군에서는 7%에서만 정맥 협착이 있어서 정맥선 투석압의 증가가 정맥 협착을 예견하는데 중요하다고 기술하였다.

Gracz fistula는 노쪽 피부정맥, 자쪽 피부정맥을 통해 puncture가 가능하며, 높은 blood flow를 유지할 수 있고, 미성숙 율이나 혈전, 감염의 정도가 낮은 것으로 알려져 있으며, Tordoir 등[14]은 50명의 환자를 대상으로 관통정맥을 사용한 동정맥루의 1년 개통율이 84%였다고 보고하였다. 또한 Steven 등[15]은 관통정맥을 이용한 동정맥루 수술의 일차 개통률이 80%로 팔 오금에서 다른 정맥을 이용하는 수술 방법에 비해 높은 개통률을 보이는 것으로 보고하였다. 하지만 본 연구에서는 일차 개통률이 75.91%로 약간의 차이를 보이나, Steven 등은 술 전에 다른 동정맥루 조성술을 시행 받지 않은 환자를 대상으로 하였으나, 본 연구는 이전의 수술 여부와 상관없이 관통정맥을 이용한 수술을 받은 환자를 대상으로 하여 결과의 차이가 있을 수 있다. 또한 Konner 등[16]은 팔 오금에서 관통정맥을 사용한 동정맥루와 사용하지 않은 동정맥루를 비교하여 관통정맥을 사용한 동정맥루가 통계적으로 유의하게 높은 개통률을 보이는 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 팔 오금에서 시행한 3가지의 수술 방법의 통계적 유의점은 발견할 수 없었다.

결 론

말기 신부전 환자의 혈액 투석을 위한 일차적 수술의 기본은 Brescia-Cimino fistula로 알려져 있다. 하지만 국내 발표된 연구를 통해 해부학적 코담배갑을 이용한 동정맥루 조성술 또한 염두에 둘 필요가 있을 것으로 생각된다. 일차적 수술을 통해 혈액 투석 중 동정맥루의 폐쇄로 인해 근위부의 수술이 필요할 경우 주로 시행되는 위팔동맥과 자쪽 피부정맥간의 동정맥루 조성술이나 위팔동맥과 노쪽 피부정맥간의 동정맥루 조성술을 시행하기 보다는 관통정맥을 통한 동정맥루를 조성함으로써 자쪽 피부정맥과 노쪽 피부정맥을 이용한 양쪽으로의 접근을 통해 혈액 투석이 가능하다는 장점이 있다. 또한 관통정맥의 해부학적 위치가 위팔동맥과 멀지 않아 동정맥루 조성술의 술식에 큰 어려움은 없으며 다만 관통정맥의 혈관의 내경이 작은 경우에는 forgaty 카테터를 이용하여 풍선 확장을 시도하며, 정맥을 따라 카테터를 삽입하여 전반적인

풍선 확장을 시행하면 된다. 또한 관통정맥을 이용한 동정맥루의 폐쇄가 발생할 경우 전통적인 위팔동맥과 자측 피부정맥이나 노쪽 피부정맥을 이용한 동정맥루 조성이 가능하므로 원위부 동정맥루의 실패 후 다른 부위의 수술에 대한 한가지 대안이라 할 수 있겠다. 원위부 동정맥루 조성술의 수술 결과 및 임상적 고찰은 여러 연구가 진행되어 발표되었으나, 이번 연구는 팔 오금에서 시행된 동정맥루 조성술을 연구하였으며, 특히 관통정맥을 이용한 연구를 통해 근위부 수술 시 한가지 대안이 추가 될 수 있 다는데 의의가 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Ascher E, Grade P, Hingorani A, et al. *Changes in the practice of angioaccess surgery: impact of dialysis outcome and quality initiative recommendations.* J Vas Surg 2000;31:84-92.
2. Kolff WJ, Berk HTJ. *The artificial kidney: a dialyser with a great area.* Acta Med Scand 1944;117:121-31.
3. Quinton WE, Dillard D, Scribner BH. *Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis.* Trans Am Soc Artif Intern Organs 1960;6:104-13.
4. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwicz BJ. *Chronic hemodialysis using venepuncture and a surgically created arteriovenous fistula.* N Engl J Med 1966;275:1089-92.
5. Cascardo S, Acchiardo S, Beven EG, Popowniak KL, Nakamoto S. *Proximal arteriovenous fistulae for hemodialysis when radial arteries are unavailable.* Proc Europ Dial Transplant Assoc 1970;7:42-6.
6. Gracz KC, Ing TS, Soung LS, Armbruster KFW, Seim SK, Merkel FK. *Proximal forearm fistula for maintenance hemodialysis.* Kidney Int 1977;11:71-4.
7. Mchigan JT, McAlexander RA. *Snuffbox arteriovenous fistula for hemodialysis.* Am J Surg 1982;143:252-3.
8. Palder SB, Kirkman RL, Whittemore AD, et al. *Vascular access for hemodialysis.* Ann Surg 1985;202:235-9.
9. Wong V, Ward R, Taylor J, Selvakumar S, How TV, Bakran A. *Factors associated with early failure of arteriovenous fistulae for haemodialysis access.* Eur J Vas Endovasc Surg 1996;12:207-13.
10. Tonelli M, Hirsch DJ, Chan CT, et al. *Factors associated with access blood flow in native vessel arteriovenous fistulae.* Nephrol Dial Transplant 2004;19:2559-63.
11. Seo PW, Ryu JW, Park JO, et al. *Snuffbox arteriovenous fistula formation for hemodialysis.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:154-9.
12. Song CM, Ahn JB, Kim IS, et al. *Clinical analysis of arteriovenous fistula in chronic renal failure patients.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:692-8.
13. Schwab SJ, Raymond JR, Saeed M, Newman GE, Dennis PA, Bollinger RR. *Prevention of hemodialysis fistula thrombosis. Early detection of venous stenoses.* Kidney Int 1986;36:707-11.
14. Tordoir JHM, Keuter X, Planken N, de Haan MW, van der Sande FM. *Autogenous options in secondary and tertiary access for haemodialysis.* Eur J Vas Endovasc Surg 2006;31:661-6.
15. Sparks SR, VanderLinden JL, Gnanadev DA, Smith JW, Bunt TJ. *Superior patency of perforating antecubital vein arteriovenous fistulae for hemodialysis.* Ann Vasc Surg 1997;11:165-7.
16. Konner K, Hulbert-Shearson TE, Roys EC, Port FK. *Tailoring the initial vascular access for dialysis patients.* Kidney Int 2002;62:329-38.

=국문 초록=

배경: 팔 오금에서 시행되는 위팔동맥과 자쪽 피부정맥이나 노쪽 피부정맥을 이용한 동정맥루 조성술 외에 관통정맥을 이용한 동정맥루 조성술을 시행하여 개통률 및 영향을 미치는 인자들을 조사, 분석하고자 한다. 대상 및 방법: 2006년 5월부터 2009년 12월까지 본원 흉부외과에서 팔오금에 동정맥루 조성술을 시행받은 192명 205예의 수술을 대상으로 후향적 조사를 실시하여 개통률 및 개통과의 연관성을 분석하였다. 결과: 관통정맥을 이용한 수술의 6개월, 1년, 2년 개통률은 75.91%, 60.79%, 37.80%으로 다른 혈관을 이용한 수술의 결과와 통계적으로 차이는 보이지 않았다. 여러 인자 중 연령에 따라 개통률에 차이를 보였다($p < 0.001$). 결론: 팔 오금에서 동정맥루 조성술이 필요한 환자에서는 관통정맥을 이용함으로써 노쪽 피부정맥과 자쪽 피부정맥을 사용할 수 있어 혈관의 접근 방법이 다양해지고 관통정맥의 해부학적 위치에 따라 술식의 어려움이 없어 수술 접근에 대한 추가적 대안이 될 수 있을 것이다.

중심 단어 : 1. 만성신부전
2. 동정맥루
3. 정맥