

신이식후 고혈압이 이식신 생존율에 미치는 영향

계명대학교 의과대학 내과학교실, 외과학교실*, 비뇨기과학교실**

석 준 · 권진경 · 박성배 · 김현철 · 조원현* · 박철희**

〈요 약〉

1982년 11월부터 1995년 9월까지 계명의대 동산병원에서 신이식을 받았던 335예 가운데 신이식후 6개월 이상 경과 관찰이 가능하였던 319예를 대상으로 신이식후 고혈압이 이식신 생존율에 미치는 영향에 관하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 대상환자의 평균연령은 32.9 ± 10.4 세 (7-62)였고, 성별은 남자 231예, 여자 88예였다. 이중에서 20대가 전체의 38.9%로 거의 대부분을 차지하였다. 면역억제제로는 모든 환자가 cyclosporine (CsA)와 저용량의 prednisolone (PDN)을 복용하였다. 신이식 당시 고혈압은 229예(72%)에서 관찰되었고, 90예(28%)에서는 신이식 당시 혈압이 정상이었다. 신이식후 고혈압의 발생빈도는 이식후 1년, 3년, 5년에서 각각 68%, 65%, 61%로 시간이 경과할수록 점진적으로 감소되었다($p<0.05$).

신이식후 고혈압군과 정상 혈압군사이에서 체중의 증가는 신이식후 1년, 3년, 5년에서 유의하게 증가되었으며($p<0.05$), 혈청 creatinine치는 양군사이에 유의한 차이가 없었다. 신이식후 고혈압군에서 사용하고 있는 항고혈압 약제수에 있어서도 신이식 직후 당시 1.35 ± 1.09 개에서 신이식 1년후 0.98 ± 0.76 개로 유의하게 감소되었다($p<0.05$). 신이식후 고혈압이 악화 또는 지속된 경우가 80예(25%)였고 새로이 고혈압이 발생한 것은 26예(8%)였으며, 그 원인으로는 거부 반응 또는 원인 질환의 재발이 52예(49%)로 가장 많았고, PDN 및 CsA와 같은 면역억제제 사용이 31예(29%), 원인 미상 또는 본래의 신장에서 기인된 경우 21예(20%), 이식신 심장 혼동 2예(2%)의 순이었다. 신이식후 고혈압군을 혈압조절 유무에 따라 비조절군($n=53$), 조절군($n=176$)으로 나누었고 정상 혈압군($n=90$)과의 추적관찰 기간중 이식신 기능소실률을 비교해보면, 혈압비조절군과 조절군의 이식신 기능소실률은 (66% vs. 30%, $p<0.001$)로 혈압비조절군에서 유의하게 높았으나 혈압조절군과 정상혈압군 사이에는 유의한 차이가 없었다(30% vs. 20%, $p=NS$). 신이식후 시간경과에 따른 혈청 creatinine치의 변화는 혈압조절군과 정상혈압군에 비해 혈압비조절군에서 유의하게 높았다($p<0.001$). 5년 이식신 생존율도 정상혈압군과 혈압조절군사이에는 유의한 차이가 없었으나(44% vs. 50%, $p=NS$), 혈압비조절군이 20%로 혈압조절군 및 정상혈압군보다 유의하게 낮았다. 그러나 환자 생존률에 있어서는 각 군사이에 차이가 없었다. 이상의 성적을 종합하면 신이식후 고혈압 유무차체보다는 혈압의 조절여부가 이식신 생존율에 유의한 영향을 미쳤다. 따라서 신이식후 고혈압을 엄격히 조절함으로써 이식신의 기능저하를 막을 수 있을 것으로 기대된다.

서 론

신이식후 고혈압은 이식환자에서 흔히 볼 수 있는

책임저자: 석 준 대구 중구 동산동 194
계명의대 내과학교실 Tel: 053)252-5101

합병증의 하나로 이식환자의 사망과 이병을 초래할 수 있는 중요한 심맥관계 합병증이다¹⁾. 신이식후 고혈압의 원인은 다양하고도 복합적이다. 최근 면역억제제로 사용되는 cyclosporine A(CsA)도 고혈압을 유발시키는 것으로 알려져 있어²⁾ 그 원인을 정확히 구별해내는 것은 결코 쉽지않다. 한편 고혈압은 이식신이 아

닌 일반 신질환에서 만성신부전으로의 진행에 관여하는 가장 중요한 위험인자로 알려져 있으며 최근 혈압의 엄격한 조절로 만성신부전으로의 진행을 완화시킬 수 있다^{3, 4)}. 신이식환자에서 고혈압이 이식신기능에 미치는 영향에 대해서 보고자에 따라 차이가 있을 뿐만 아니라 혈압조절이 장기간 이식신기능을 보존할 수 있는지에 대한 연구도 많지 않은 형편이다.

저자들은 면역억제제로 CsA를 사용하고 있는 환자에서 신이식후 고혈압이 이식신기능에 미치는 영향과 고혈압의 조절이 이식신 장기생존율에 미치는 영향을 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1982년 11월부터 1995년 9월까지 계명의대 동산병원에서 신이식을 받았던 335예에서 적어도 6개월 이상 이식신 기능이 유지되었던 319예를 대상으로 하였다.

고혈압의 진단기준은 수축기혈압이 150mmHg 이상 또는 확장기혈압이 90mmHg 이상이거나 항고혈압제를 필요로하였던 경우로 하였다. 고혈압의 조절의 기준은 항고혈압제제의 사용으로 수축기와 확장기혈압이 150/90mmHg 이하로 조절되는 경우로 하였고, 2~4개 이상의 항고혈압제를 복용함에도 불구하고 고혈압이 지속되는 경우를 비조절군으로 정의하였다.

면역억제제로는 CsA와 prednisolone(PDN)을 사용하였다. CsA는 수술 6~8시간전 3mg/kg을 정맥주사한 후 수술 첫 3일 동안은 3mg/kg을 2회 나누어 정맥주사하였다. 그후 10mg/kg 씩 2회 나누어 경구투여하였으며 2주째부터는 9mg/kg로하여 매주 1mg/kg을 감량투여하여 3~5mg/kg으로 유지하였다. PDN은 수술 당일 Solu-Medrol 1g을 정맥주사한 후 다음날 PDN 200mg 경구로 바꾸어 수술후 둘째날 150mg, 셋째날 100mg, 넷째날 60mg로 급격히 낮춘 후 한달 이내에 유지용량 10~15mg로 점차적으로 낮추었다.

2. 방법

신이식 당시부터 신이식후 1, 6, 12, 36, 60개월까지의 혈압, 혈청 creatinine치, 체중 및 사용한 항고혈압약제의 수의 변화 등을 조사하였다. 고혈압군을 다

시 혈압조절군과 비조절군으로 나누어 정상혈압군과 함께 추적관찰기간중 이식신 기능소실률, 혈청 creatinine치의 변화, 이식신 및 환자의 생존율을 서로 비교하였다. 모든 자료는 평균±표준오차로 표시하였으며, 두 그룹간의 유의성을 Student's t-test를 이용하여 검정하였다. 모든 자료의 통계처리는 Kruskal-Wallis statistics, ANOVA statistics, Wilcoxon statistics로 하였다.

결 과

신이식 당시 대상환자들의 연령별 분포와 임상적 특징은 Table 1과 같다. 환자의 평균연령은 32.9±10.4세, 최저 7세, 최고령 62세였으며, 20~40대가 전체의 86%로 거의 대부분을 차지하였다. 성별 분포는 남자 231예, 여자 88예로 남자가 대부분을 차지하였다. 319예 전예에서 본래의 신장을 가지고 있었으며 양측 신절제술을 받은 사람은 1예도 없었다. 신이식전 이미 고혈압이 있었던 경우가 240예(79%)였다. 대상 환자의 98%에서 생체 신이식을 받았고, 2%에서 사체 신이식을 받았다. 대상환자들의 이식전 평균 투석기간은 15.2±17.8개월이었고 신이식후 평균 추적기간은 41.1±26.3개월이었다.

신이식후 고혈압이 새로이 발생하였던 26예와 신이식후 기존 고혈압이 더 악화되거나 심했던 80예에서 추정한 고혈압의 원인은 Table 2와 같다. 거부반응 또는 원인질환의 재발로 생긴 경우가 52예로 전체의 약 절반을 차지하였다. 그외 CsA 또는 PDN 등의 면역억제제의 사용으로 인한 것이 31예(29%), 본래의 신장으로부터 기인되거나 원인이 확실하지 않았던 경

Table 1. Patients' Characteristics

No. of Patients	319	%
Age(years)	32.9±10.4	
Male/Femal	231/88	(72/28)
Presence of native kidneys	319	(100)
Pretransplant HTN	240	(79)
Cadaver/Living donor	7/312	(2/98)
Dialysis duration(months)	15.2±17.8	
Duration of follow-up (months)	41.1±26.3	

Values are expressed mean±SE

우가 21예(20%), 이식 신동맥 협착이 2예(2%)의 순이었다.

고혈압군과 정상혈압군에서 신이식후 시간의 경과에 따른 각종 임상지표의 변화를 요약한 것이 Table 3이다. 신이식후 전체적인 고혈압의 발생빈도는 신이식 당시 72%에서 신이식후 1개월, 6개월까지는 차이가 없었으나 이식후 1년째 68%($p<0.05$)로 유의하게 감소되었고, 3년, 5년 시간이 경과함에 따라 65%, 61%로 점진적으로 더욱 감소되었다. 고혈압군을 항고혈압치료에 대한 반응에 따라 조절군과 비조절군으로 나누었으며, 신이식후 시간경과에 따른 빈도 변화를 보면 혈압조절군의 경우는 이식 당시 63%에서 이식후 1년째 40%로 유의하게 감소된 후 5년째 14%까지 지속적으로 감소되었으나 혈압비조절군의 경우는 이식 당시 7%에서 이식후 5년째 6%로 거의 변화가 없었다.

신이식후 사용한 항고혈압약제수의 변화는 Fig. 1

과 같다. 사용한 항고혈압약제의 수는 신이식 당시 1.35 ± 1.09 개에서 이식후 6개월째 1.05 ± 0.8 개, 신이식후 1년에 0.98 ± 0.76 개($p<0.01$)로 유의하게 감소한

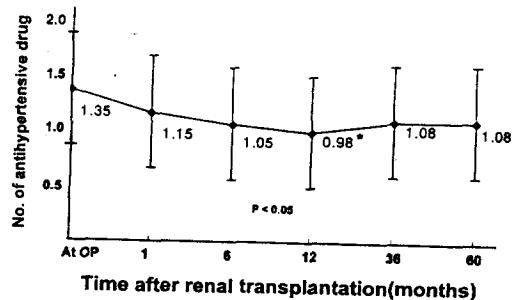


Fig. 1. Numbers of antihypertensive drug after transplantation.

Table 2. Estimated Causes of Newly Developed(N=26) or Aggravated(N=80) Hypertension

Suggested Cause	No. of Patients(%)
Rejection or recurrent disease	52(49)
Immunosuppressive	
Durg(CsA, steroid)	31(29)
Unknown or native kidneys	21(20)
Renal artery stenosis	2(2)
Total	106(100)

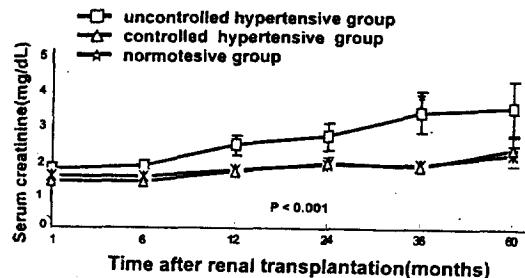


Fig. 2. Changes of serum creatinine level in the normotensive, controlled hypertensive, and uncontrolled hypertensive, groups after transplantation.

Table 3. Changes of Clinical Features Following Transplantation

	Time after transplataion(months)					
	0	1	6	12	36	60
Normotensive patients	90	90	83	71*	59	37
Hypertensive patients	229	229	201	158	116	60
1) Controlled	201	197	181	128	76	46
2) Uncontrolled	28	32	20	30	40	14
Total patients(hypertensive)	319(72%)	319(72%)	284(71%)	229(68%)*	175(66%)	97(61%)
S-creatinine(mg/dl)	8.1 ± 1.3	1.6 ± 1.1	1.6 ± 0.6	1.94 ± 1.4	$2.3 \pm 1.90^*$	2.6 ± 2.3
Body weight(kg)	52.8 ± 8.8	54.2 ± 8.3	$59.3 \pm 8.7^*$	$60.2 \pm 8.9^*$	60.9 ± 8.7	62.0 ± 9.2
No. of antihypertensive medication	1.35 ± 1.09	1.15 ± 0.76	1.05 ± 0.83	$0.98 \pm 0.8^*$	1.08 ± 0.9	1.08 ± 0.9

*: indicate significance of comparisons($p<0.05$) between values at the time of transplataion and each follow-up period.

후 3년 및 5년후 1.08 ± 0.9 개로 그대로 지속되었다. 고혈압군을 혈압조절 유무에 따라 비조절군(group 1, n=53), 조절군(group 2, n=176)으로 나누고, 정상혈압군(group 3, n=90)과 시간 경과에 따른 신기능의 변화 및 이식신 생존율을 서로 비교한 성적은 Table 4와 같다. 관찰기간중 이식신 기능소실률은 정상혈압

군 30%, 혈압조절군이 20%로 양군사이에 유의한 차이가 없었다. 그러나 혈압비조절군에서는 정상혈압군 또는 혈압조절군에 비해 평균 관찰기간이 짧았음에도 불구하고 이식신 기능상실률이 66%로 유의하게 높았다($p < 0.001$). 시간 경과에 따른 혈청 creatinine의 변화는 Fig. 2과 같다. 정상혈압군에서는 신이식후 1년,

Table 4. Clinical Outcome

	Normotensive Group	P1	Controlled Hypertensive Group	P2	Uncontrolled Hypertensive Group
No. of patients at risk	90		176		53
No. of graft failed(%)	(30)		(20)	<0.001	(66)
Follow-up period(mos)					
Range	11-27		7-77		8-31
Mean \pm SE	65.9 \pm 31.6	NS	43.7 \pm 19.2	<0.01	17.4 \pm 5.9
Serum creatinine(mg/dl)					
at 1 year	1.73 \pm 0.86	NS	1.79 \pm 1.04	<0.05	2.49 \pm 1.96
at 3 year	1.89 \pm 1.09	NS	1.94 \pm 1.06	<0.05	3.46 \pm 3.14
at 5 year	2.4 \pm 2.07	NS	2.22 \pm 1.8	<0.05	3.57 \pm 3.11
Graft survival(%)					
at 3 year	77.7 \pm 0.05	NS	82.1 \pm 0.03	<0.001	45.3 \pm 0.07
at 5 year	43.8 \pm 0.08	NS	49.5 \pm 0.08	<0.001	19.6 \pm 0.07
Patient survival(%)	(95)	NS	(95)	NS	(96)

p1 : indicates the significance of comparisons between values normotensive group and controlled hypertensive group.

p2 : indicates the significance of comparisons between values controlled hypertensive group and uncontrolled hypertensive group.

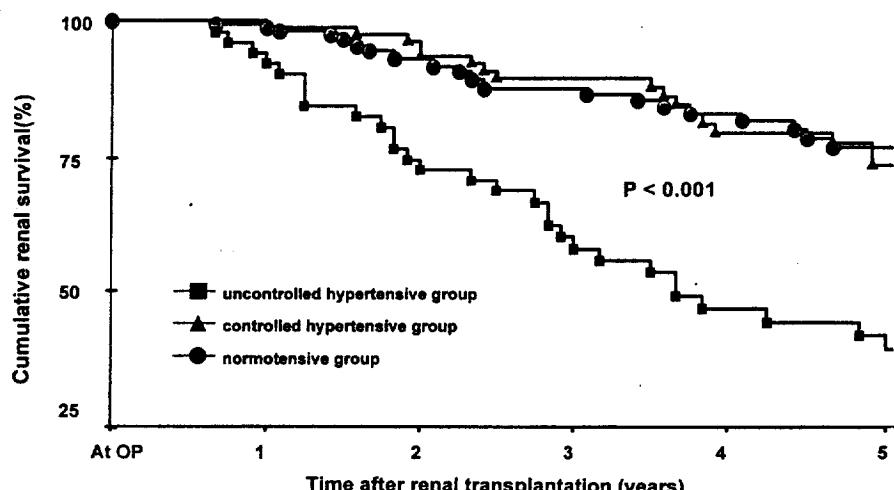


Fig. 3. Cumulative graft survival in patients with normotension, controlled hypertension and uncontrolled hypertension.

3년 및 5년후의 혈청 creatinine치가 1.73mg/dL, 1.80mg/dL, 2.4mg/dL로 증가하는 경향을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았으며 혈압조절군에서도 비슷한 양상을 보였다. 그러나 혈압비조절군에서는 이식후 1년, 3년 및 5년후 혈청 creatinine치가 2.49 mg/dL, 3.46mg/dL, 3.57mg/dL로 유의하게 증가하였다($p<0.001$). 5년 이식신 생존율도 정상혈압군과 혈압조절군사이에는 차이가 없었으나(44% vs. 50%, $p= NS$) 혈압비조절군에서는 20%로 유의하게 낮았다. 이를 그림으로 나타낸 것이 Fig. 3이다.

고 칠

Cyclosporine(CsA)이 임상에서 사용되기 전에는 신이식후 고혈압의 빈도는 40~50%로 보고되었으나⁵⁻⁷, CsA가 사용된 후 고혈압의 빈도는 더욱더 증가하여 60~70%로 보고되고 있다^{8,9}. 미국의 텍사스 의과대학의 연구에서²⁾ 신이식 1년후 고혈압의 빈도가 CsA 사용군에서 63%였음에 비해 azathioprine 사용군에서는 42%로 보고하였다. 면역억제제로 CsA를 사용한 Ponticelli 등¹⁰⁾은 신이식후 고혈압의 빈도는 1년에 82%, 5년에 81%였으며 회귀분석을 통해 이식 전 고혈압이 있는 경우, 신이식후 1년 혈청 creatinine치가 2mg/dl 이상인 경우, CsA와 PDN을 사용하는 경우 등이 신이식후 고혈압 발생의 유의한 위험인자로 보고하였다. 신이식후 혈압의 측정시기가 기술되어 있지않는 국내의 구 등¹¹⁾의 성적에서는 신이식후 고혈압의 전체적인 빈도는 40%였으며, azathioprine 사용군에 비해 CsA 사용군에서 고혈압의 빈도가 다소 높은 경향이 있었으나 유의한 정도는 아니었다고 하였다. CsA를 기본 면역억제제로 사용한 저자들의 경우 신이식 1년후에 고혈압 빈도는 68%로써 Ponticelli 등¹⁰⁾의 81%보다 낮았으나 타 보고자들^{8,9)}의 성적과 비슷하였다.

신이식후 고혈압의 원인은 다양하며 복합적으로 알려져 있는데 잔존하는 병든 자기 신장¹²⁾, 급성 혹은 만성거부반응^{13, 14)}, 이식신 신장에서의 재발성 신염¹⁵⁾, 이식신의 신동맥협착¹⁶⁾, 과칼슘혈증¹⁷⁾, 과량의 스테로이드나¹⁸⁾ CsA의 투여 등²⁾이 거론되어 있다. CsA 사용이전에는 만성거부반응이 신이식후 고혈압의 가장 혼란 원인이었으나 CsA 사용후에는 만성거부반응과 CsA 사용이 가장 혼란 원인으로 보고되어 있다¹⁹⁾.

신이식환자의 고혈압이 일반인에서 고혈압과 다른 특이한 점으로는 Curtis는¹⁹⁾, 첫째 이식환자에서 고혈압은 흔히 볼 수 있는 현상이며, 둘째 이식신 기능부전이 있는 경우 정상신기능을 가진 경우보다 고혈압의 빈도가 훨씬 높고, 셋째 생체 혈연간 이식보다는 사체신이식의 경우 고혈압의 빈도가 더 높으며, 넷째 고혈압의 정도는 대개 경하거나 중등도로 심한 고혈압은 드물며, 다섯째 이식전에 병든 신장을 미리 제거한 경우 이식후 고혈압의 발생이 적고, 여섯째 원인 신질환에 따른 이식후 고혈압의 발생을 예측할 수 없으며, 일곱째 고혈압이 있는 환자에서 체중이 더 높으며, 여덟째 성별, 인종, 고혈압의 가족력과 이식후 고혈압의 발생빈도와는 무관하다는 사실이다.

저자들의 경우 대상환자의 개별적인 원인 분석에 초점을 맞출 수 없었던 후향적인 연구였기 때문에 정확한 원인적 진단은 어려웠으나 이식후 새로이 고혈압이 발생했거나 항고혈압제제의 치료에도 불구하고 고혈압이 지속되었던 108예를 대상으로 면역억제제의 종류와 용량, 임상적 경과, 검사소견 및 이식 신생검을 통하여 분석한 결과 거부반응과 이식신장에서의 재발성 신염이 전체의 52예(49%)로 가장 많았다.

실험동물에서 고혈압은 신질환의 진행에 가장 중요한 위험인자로 알려져 있으며^{3, 4)}, 사구체과여과로 인한 사구체내 고혈압이 신질환의 진행에 기본적 기전으로 알려져 있다^{20, 21)}. 신장질환 환자를 대상으로 한 임상연구에서도 고혈압은 신질환의 진행에 가장 중요한 독립적인 위험인자임이 밝혀져 있으며^{22, 23)} 몇몇 임상연구에서 고혈압의 조절로 신기능을 보존 또는 개선할 수 있음이 보고되어 있다^{24, 25)}. 그러나 신이식환자에서 고혈압이 이식신기능에 미치는 영향에 관해서는 아직도 연구가 드문 편이다. Luke 등²⁶⁾은 신이식후 적어도 1년 이상 혈청 creatinine치가 2.0mg/dl 이하로 신기능이 안정된 54명의 신이식환자를 대상으로 한 임상연구에서 고혈압이 없는 군에서는 이식신 생존율이 100%임에 비해 고혈압군의 2년 이식신 생존율이 사체신이식의 경우 85%, 혈연간 이식의 경우 81%로 낮음을 보고한 바 있다. Ponticelli 등¹⁰⁾은 정상혈압군에 비해 혈압비조절군에서 이식신 기능이 유의하게 낮음을 보고한 바 있다. 신이식후 적어도 2년 이상 이식신 기능이 유지되었던 144명을 대상으로 고혈압이 이식신 장기생존율에 미치는 영향을 조사한 Cheigh 등²⁷⁾은 신이식후 10년 생존율이 정상혈압군에서는 81%

에 반해 혈압조절군 58%, 혈압비조절군이 50%로 정상혈압군과 고혈압과는 유의한 차이가 있었으나 혈압조절군과 비조절군사이에는 유의한 차이가 없다고 하였다. 이와같은 결과가 나온 것은 관찰시작시 이미 이들 그룹에서 혈청 creatinine치의 차이가 있었기 때문이며 혈청 creatinine치를 각군 동일에게 보정하면 고혈압군과 정상혈압군 사이에 이식신 생존율에는 유의한 차이가 없다고 하였다. 또 이식신 기능부전율을 일으키는 위험인자를 회귀분석한 결과 혈압 자체보다는 혈청 creatinine치가 더욱 중요한 인자였으며, 고혈압이 이식신 기능부전의 원인이라기보다는 이식신 기능부전의 조기증후라 하였다. 따라서 혈압의 조절로 이식신 기능부전을 예방하지 못한다고 하였다.

저자들의 경우 고혈압군과 정상혈압군 사이에 이식신기능 상실률이나 이식신 생존률에 있어서 유의한 차이는 없었으나 혈압비조절군이 혈압조절군에 비해 이식신 기능상실률, 5년 이식신 생존률 모두에 있어 유의하게 낮았다. 이와 같은 사실은 혈압비조절군에서 정상혈압조절군에 비해 이식신 기능부전이 유의하게 높았다는 Ponticelli 등¹⁰⁾의 성적과 비슷하였으나 Cheigh 등²⁷⁾의 성적과는 달랐다. 이와같은 차이가 난 이유는 명확치 않으나 대상환자의 선정, 인종, 연구방법 등에 기인할 것으로 생각된다.

저자들의 연구에서 신이식후 고혈압 자체가 이식신기능의 유의한 위험인자라기 보다는 항고혈압제에 의한 혈압의 조절여부가 오히려 더 중요한 위험인자였다. 따라서 신이식후 철저한 혈압조절로 이식신 기능부전을 완화할 수 있으리라 생각된다. 그러나 앞으로 대상환자를 철저히 정의한후 전향적인 연구를 통한 규명이 있어야 할 것으로 생각된다.

= Abstract =

Hypertension in Kidney Transplantation Recipients

— Effect on Long-term Renal Allograft Survival —

Jun Suk, M.D., Jin Kyong Kwon, M.D.

Sung Bae Park, M.D., Hyun Chul Kim, M.D.

Won Hyun Cho, M.D.* and Cheol Hee Park, M.D.**

Department of Internal Medicine, Gerneral Surgery, Urology** Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea*

Hypertension is a frequent complication after organ transplantation and remains risk factor for the development of cardiovascular disease and graft dysfunction after renal transplantation. The prevalence of hypertension after renal transplantation varies from 50% to 93%. There are multiple mechanisms for development of post-transplant hypertension.

To examine the effects of hypertension on renal allograft survival, we studied the clinical course of 319 kidney transplant recipients(male:female=231:88, mean age=32.9±10.4 yrs) who had functioning graft at least 6 months. The patients were divided into three groups: normotensive groups(n=90), controlled hypertensive groups(n=176) and uncontrolled hypertensive groups(n=53).

Among 319 patients, 229(72%) were hypertensive at the time of renal transplantation. The incidence of hypertension decreased progressively to 68%, 65% and 61% at 1, 3 and 5 years after transplantation ($p < 0.05$). The numbers of antihypertensive medication at the time of operation was 1.35±1.09, which decreased significantly to 0.98±0.76 at 12 months after renal transplantation($p < 0.05$).

Cumulative graft survival at 5 years for normotensive and controlled hypertensive patients were 44% and 50% respectively, 20% for uncontrolled hypertensive patients. The difference of 5 years graft survival between controlled hypertensive and uncontrolled hypertensive patients was significant ($p < 0.01$), whereas the difference between the normotensive and controlled hypertensive group was not significant.

We conclude that hypertension per se may not be an important risk factor for renal graft survival. However, the control of hypertension appear to be a more important risk factor for renal allograft survival.

Key Words : Renal transplantation, Hypertension, Graft survival

참 고 문 헌

- 1) Held PJ, Port FK, Blagg CR, Agodoa LY : *Survival and mortality. Excerpts from United States Renal Data System 1990 Annual Report.* Am J Kidney Dis 16(S 2):44-52, 1990
- 2) Jarowenko MK, Flechner SM, Van Buren CT, Lorber MI, Kahan BD : *Influence of cyclosporine on post-transplant blood pressure response.* Am J Kidney Dis 10:98-103, 1987
- 3) Baldwin DS : *Mechanisms of progression in glomerulonephritis.* Clin Exp Dialysis Apheresis 5:1-10, 1981
- 4) Baldwin DS, Neugarten J : *Control of hypertension in the treatment of renal disease.* Cardiovasc Rev Report 6:721-739, 1985
- 5) Bachy C, Alexandre GPJ, van Ypersele de Strihou C : *Hypertension after renal transplantation.* Br Med J 2:1287-1289, 1976
- 6) Wauthier M, Vereerstraeten P, Pirson Y, et al. : *Prevalence and causes of hypertension late after renal transplantation.* Proc Eur Dial Transplant Assoc 19:566-571, 1982
- 7) Luke RG : *Hypertension in renal transplant recipients.* Kidney Int 31:1024-1037, 1987
- 8) Hamilton DV, Carmichael DJS, Evans DB, Calne RY : *Hypertension in renal transplant recipients on cyclosporine A and corticosteroids and azathioprine.* Transplant Proc 14:597-600, 1982
- 9) Curtis JJ : *Cyclosporine-induced hypertension.* In: Laragh JH, Brenner BM, Eds. *Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management*. New York : Raven Press, Ltd; 1829-1835, 1990.
- 10) Ponticelli C, Montagnino G, Tarantino A, Aroldi A, Banfi G, Campise MR : *Hypertension in renal transplantation.* Contrib Nephrol 106:190-192, 1994
- 11) 구완서, 홍관수, 김석영, 최의진, 장윤식, 윤영석, 김영우, 방병기 : *신이식후 발생한 고혈압에 대한 임상적 고찰.* 대한신장학회지 6:127-132, 1987
- 12) Cohen S : *Hypertension in renal transplant recipient: role of bilateral nephrectomy.* Br Med J 3:78-81, 1973
- 13) Bennett WM, McDonald WJ, Lawson RK, Porter GA : *Post-transplant hypertension: studies of the cortical blood flow and the renal pressor system.* Kidney Int 6:99-108, 1974
- 14) Starzl TE, Porter KA, Andres G, Halgrimson CG, Hurwitz R, Gilles G, Lilly J, Starkie SJ, Putnam CW, Terasaki PI, Penn I, Schroter GT : *Long-term survival after renal transplantation in humans: (with special reference to histocompatibility matching, thymectomy, homograft, glomerulonephritis, heterologous ALG, and recipient malignancy).* Ann Surg 172:437-472, 1970
- 15) Luke RG : *Pathophysiology and treatment of post-transplant hypertension.* J Am Soc Nephrol 2(S 1):S37-S44, 1991
- 16) Smellie WAB, Vinik M, Hume DM : *Angiographic investigation of hypertension complicating human renal transplantation.* Surg Gynecol Obstet 128:963-968, 1969
- 17) Earll JM, Kurtzman NA, Moser RH : *Hypercalcemia and hypertension.* Ann Intern Med 64:378-381, 1966
- 18) Popovtzer MM, Pinnggera W, Katz FH, Colman JL, Roninette J, Lanois B, Haglstrom CG, Starzl TE : *Variations in arterial blood pressure after kidney transplantation: relation to renal function, plasma renin activity and the dose of prednisone.* Circulation 47:1297-1305, 1973
- 19) Curtis JJ : *Hypertension and kidney transplantation.* Am J Kidney Dis 7:181-196, 1986
- 20) Dworkin LD, Hostetter TH, Rennke HG, Brenner BM : *Hemodynamic basis for glomerular injury in rats with desoxycorticosterone-salt hypertension.* J Clin Invest 74:1448-1461, 1984
- 21) Azar S, Johnson MA, Hertel B, Tobian L : *Single-nephron pressures, flows and resistances in hypertensive kidneys with nephrosclerosis.* Kidney Int 12:28-40, 1977
- 22) Urakabe S, Shirai D, Orita Y, et al. : *Prognosis of chronic glomerulonephritis with special reference to hypertension and renal function.* Jpn Cir J 39:815-821, 1975
- 23) Urakabe S, Orita Y, Shirai D, Fukuhara Y, Ando A : *Prognosis of chronic glomerulonephritis in adult patients estimated on the basis of Markow process.* Clin Nephrol 3:48-53, 1975
- 24) Moyer JH, Heider C, Pevey K, Ford RV : *The effects of treatment on the vascular deterioration associated with hypertension with particular emphasis on renal function.* Am J Med 24:177-192, 1958
- 25) Pohl JEF, Thurston H, Swales JD : *Hypertension with renal impairment.* Q J Med 18:569-581, 1974
- 26) Luke RG, Curtis JJ, Jones P : *Mechanisms of post-transplant hypertension.* Am J Kidney Dis 5:79-84, 1985
- 27) Cheigh JS, Haschmeyer RH, Wang JCL, Riggio KR, Tapia L, Stenzel KH, Rubin AL : *Hypertension in kidney transplant recipients. Effect of long-term renal allograft survival.* Am J Hypertens 2:341-348, 1989