

1. 서론

신기능이 정상 기능의 10% 이하로 현저히 감소하여 자신의 신 기능만으로 살아갈 수 없는 경우를 말기 신부전이라고 합니다. 말기 신부전 환자의 신 기능을 대신해주는 방법으로는 혈액 투석 또는 복막투석과 같은 투석치료와 정상적인 기능을 지닌 신장을 이식 받는 방법이 있습니다.

투석치료에 의한 요독 제거는 정상 신장의 10-12%에 불과하며 빈혈, 발기부전, 무월경 등 요독증에 의한 여러 합병증들이 해결되지 못하고 투석시간에 얽매어 생활 및 활동의 제약이 있는 반면 신이식은 이러한 문제들로부터 해방될 수 있습니다. 또한 경제적으로도 투석치료는 환자가 한달에 약 40만원의 치료비를 지속적으로 지불해야하나 신이식은 이식수술 전후로 약 1200만원의 목돈이 필요하고 이식초기 많은 면역억제약값을 지불하나 그 후 면역억제약의 투여 양이 줄면서 이식 후 2년에서 3년이 경과하게 되면 투석치료보다 전체진료비가 작습니다. 따라서 신이식은 말기신부전의 가장 이상적인 치료 방법이며 실제 많은 투석환자들의 꿈입니다.

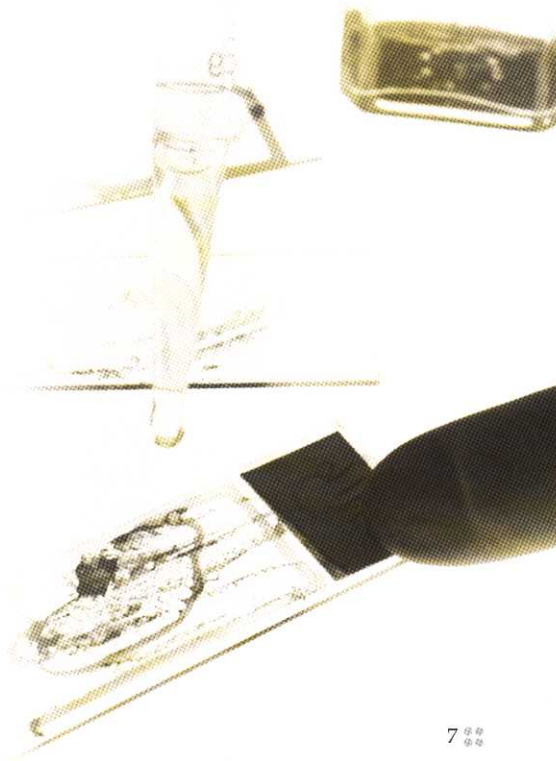
신이식이 실제로 시행되려면 크게 3가지 단계를 거쳐야하고 그래서 비교적 많은 시간이 소요됩니다. 신이식은 우선 1단계로 환자가 신이식에 지장이 되는 문제들을 갖고 있는지부터 평가합니다. 다음 단계는 어떤 경로로 신장을 기증받느냐에 따라 달라집니다. 살아있는 사람이 신장을 기증하는 생체 신이식의 경우에는 신장을 기증하는 신공여자에 대한 검사가 2단계입니다. 사망한 사람으로부터 신장을 기증받는 사체신이식을 하려면 우선 보건복지부 산하의 국립장기이식관리센터(KNOS:Korean Network for Organ Sharing)의 이식대기자에 등록하는 것이 2단계입니다. 2단계를 통하여 이식될 신장이 확정되면 3단계로 병원에 입원하여 몇 가지 최종적인 검사 후 드디어 수술이 시행됩니다. 꿈★은 이루어집니다



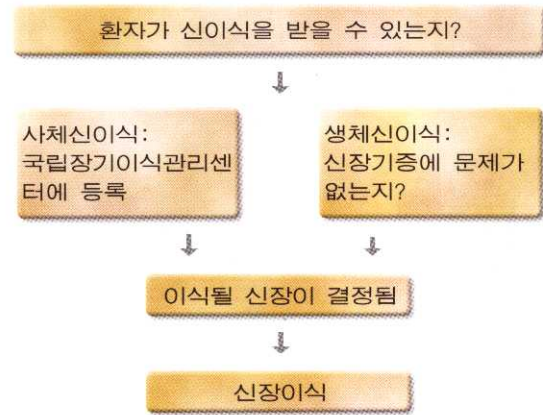
채 동 완

한림대학교 강동성심병원 신장내과

신이식 절차



신 이식의 단계



2. 환자가 신이식을 받을 수 있는지? : 이식 환자에 대한 검사

1) 신이식을 할 수 없는 경우

환자의 남은 생명이 1년 미만인 경우 신이식은 의미가 없습니다. 악성종양이 있거나 악성종양 치료 후 재발 위험기간이 경과하지 않은 경우에도 시행하지 않습니다. 이는 면역억제의 작용으로 인하여 암세포를 파괴하는 면역능력이 감소할 우려가 있기 때문입니다. 면역억제제의 작용으로 세균에 저항하는 능력이 감소하므로 골수염, 중이염 등과 같은 활동성 만성 감염이 있거나 에이즈 환자는 이식 대상에서 제외됩니다. 알콜중독, 마약중독 같은 약물남용환자나 이식 후 의료인의 처치에 협조할 수 없는 성격장애, 정신병의 소유자도 이식할 수 없습니다.

2) 고령

고령 자체는 이식에 장애가 되지 않습니다. 대부분의 이식시행병원에서 60대 환자는 제한없이 이식을 하며 건강한 70대, 80대에서도 이식이 시행되는 경우가 많습니다. 단지 고령에 따라 증가하는 심혈관질환이나 악성종양이 없는지에 대하여 이식 전에 보다 세심한 검사가 필요합니다. 또한 면역기능의 저하 및 이로 인한 이식 후 세균 감염의 증가의 위험성도 고려하여야 합니다.

3) 당뇨

당뇨환자에게도 신이식은 활발히 시행되고 있습니다. 단지 당뇨환자의 경우 심장의 근육에 피를 공급하는 관상동맥이 동맥경화로 좁아지는 환자가 많고 이런 환자에서 이식 후 심장병으로 인한 사망률이 상당히 높기 때문에 수술 전 관상동맥질환에 대한 철저한 검사가 필요하고 결과에 따라서 이식을 시행할 수 없는 경우도 있습니다.

4) 간염

B형이나 C형간염바이러스를 보유하고 있는 환자에서 혈액검사에서 간염바이러스가 활발하게 증식하고 있는 것으로 판단되거나 간 조직검사에서 만성 활동성 간염이나 간 경화의 소견이 있으면 이식은 피하여야 합니다. 상기의 경우를 제외한 간염 보균자에서는 이식을 시행합니다. B형 간염의 항원과 항체가 없으면 이식 전 간염 예방접종을 합니다. 이식을 받은 B형 간염 보균자에게 이식 후 라미부딘이라는 바이러스약을 투여하기도 합니다.

5) 감염성 질환

처음에 말씀드린 것처럼 현재 진행중인 활동성 감염이 있으면 이식을 시행할 수 없습니다. 잘 눈에 띄지 않지만 충치, 축농증, 중이염, 결핵 등의 만성 감염을 찾아내어 이식 전 치료합니다. 복막투석 환자에서 복막염이 발생한 경우 치료 종료 후 1달 이상 지난 후 이식을 시행합니다. 에이즈균 보균자는 이식대상에서 제외됩니다. 거대세포바이러스는 이식 후 자주 문제를 야기하므로 모든 환자와 신 공여자에서 바이러스 보균유무를 검사합니다.

6) 악성 종양의 병력이 있는 환자

앞에서 말씀드린 것처럼 면역억제제는 암세포에 대한 저항능력을 감소시켜 암에 대한 재발의 위험성을 증가 시킵니다. 따라서 이미 악성종양으로 치료를 받은 병력이 있는 환자는 치료 후 평균 2-5년을 관찰하여 악성종양이 재발되지 않는 경우에만 이식을 합니다. 그러나 악성 종양의 종류에 따라 기다리는 기간은 매우 다양하므로 구체적인 기간은 담당의사와 상의하여 결정합니다.

7) 소화기 질환

활동성 궤양이 있을때 면역억제제를 투여하면 위에 구멍이 생기는 심각한 문제를 일으킬 수

있습니다. 따라서 궤양이 치료될 때 까지 이식을 연기합니다.

말기신부전 환자는 변비, 제한된 수분 섭취 등의 이유로 대장에 게실이 많이 발생합니다. 만일 게실염의 병력이 있으면 이식 전 대장 절제 수술을 시행하기도 합니다.

8) 이식 환자에게 시행되는 검사

이식 환자에게 우선 위에서 언급한 신이식에 장애가 될 수 있는 질환들에 대한 검사가 시행됩니다. 일반적으로 혈액검사, 혈액응고검사, 간기능을 비롯한 일반 화학검사, 바이러스검사, 흉부 X선검사, 심전도, 신장초음파는 모든 환자에서 시행되며 환자의 나이, 성별, 병력, 증상 등에 따라 각 개인에 필요한 검사가 추가적으로 시행됩니다.

이식환자에게 반드시 시행되는 또 다른 검사는 혈액형, 조직적합성검사, 조직적합성 교차반응 검사입니다. 그러면 다음에 이 검사에 관하여 간략히 말씀드리고자 합니다.

9) 혈액형

혈액형이 다르면 이식신장에 치명적인 초급성 거부반응이 발생하여 수술 후 급방 이식신장이 망가집니다. 따라서 수혈하는 방식에 준하여 신공여자와 환자 간에 혈액형을 맞추어야 합니다. 기본적으로 동일한 혈액형은 문제가 없습니다. 또한 혈액형 O형 공여자는 모든 혈액형의 환자에게 장기를 공급할 수 있고 혈액형 AB형 환자는 모든 혈액형의 신장을 받을 수 있습니다. 따라서 혈액형으로만 본다면 AB형 환자가 가장 유리하고 O형 환자가 가장 불리하겠지요 참고로 아시아 민족의 혈액형 분포는 O형 40%, A형 28%, B형 27%, 그리고 AB형은 5%로 보고 되고 있습니다. 최근 혈장교환술을 이용하여 환자의 혈액에서 혈액형 항체를 제거하고 강력한 면역억제제를 사용하여 다른 혈액형 간에 성공적으로 신이식을 시행한 경우가 보고 되고 있으나 안심하고 적용하기에는 아직 이릅니다.

10) 조직적합성 검사

사람은 부모로부터 물려받은 각자에게 고유한 조직형이 있습니다. 혈액형은 종류가 4가지에 불과하지만 조직형은 현재 알려진 것만 해도 80가지 이상의 종류가 있습니다. 따라서 부모, 자식, 형제와 같은 가족관계가 있는 사람 간에는 조직형이 50% 또는 100% 동일할 확률이 크나

혈연 관계가 없는 사람 간에 조직형이 가까운 확률은 매우 낮습니다. 조직형이 다를수록 이식한 신장에 대한 거부반응이 강력하게 발생하므로 신공여자와 환자의 조직형을 검사하여 양자간의 조직적합성을 아는 것이 매우 중요합니다.

11) 조직적합성 교차반응 검사

자신과 다른 조직형을 파괴하는 항체를 갖고 있는 환자들이 있습니다. 특히 수혈, 임신, 그리고 이미 이식수술의 경험이 있는 환자에서 항체 보유율이 높습니다. 만일 환자가 기증자의 조직형에 대한 항체를 갖고 있다면 다른 혈액형간의 이식처럼 이식 후 급방 이식 신장이 망가집니다. 이러한 이식 신장에 대한 항체를 환자가 보유하고 있는지 알기위하여 조직적합성 교차반응 검사를 실시합니다.

12) 이식환자 검사의 빈도

살아 있는 신 공여자로부터 신장을 기증 받는 경우 보통 수술 전 한번 검사합니다. 그러나 뇌사환자로부터 신장을 기증 받기위하여 등록 후 대기하는 기간이 길어지면 그 기간에 새로운 문제들이 발생 할 수 있으므로 1년 전후의 주기로 정기적인 반복 검사가 필요합니다.

3. 신장을 기증하는데 문제가 없는지? : 생체 신 공여자에 대한 검사

신장을 기증 받을 수 있는 경로로 살아있는 사람에게서 신장을 기증받는 생체 신이식과 사망한 사람에게서 이식 신장을 얻는 사체 신이식이 있습니다. 생체 신이식은 우리나라에서 시행되는 신이식의 대부분을 차지합니다. 참고로 2001년도 우리나라에서 시행된 총 739건의 신이식에서 640건(88%)이 생체 신이식입니다

1) 생체 신공여자의 종류

전통적으로 대부분의 생체 신공여자는 부모, 자식, 형제와 같은 혈연관계가 있는 가족이 이었고 지금도 그러합니다. 이는 가족간의 조직적합성이 좋을 확률이 혈연관계가 없는 타인보다 훨씬 높고 따라서 이식 결과도 좋기 때문 입니다.

그러나 최근 신이식 후 복용하는 면역억제제가 발달하여 환자와 조직적합성이 없는 생체 신이식의 성적이 조직적합성이 뛰어난 사체 신이식

보다 좋아지고 이식을 원하는 환자에 비하여 신 공여자가 부족이 점점 심각해지는 요즘 비혈연 간의 신이식이 점점 증가하고 있습니다. 이러한 타인간의 이식은 주로 부부, 입양된 자식과 부모, 친한 친구 등 정서적인 유대관계가 있는 사람들로 이루어지며 더 나아가 혈연이나 정서적인 관계가 전혀 없어도 순수한 마음에서 신장을 기증하는 사람들도 있으며 이 경우 종교인이 많습니다. 또한 혈액형이 서로 다른 공여자와 환자의 짝들 간에 혈액형이 맞는 사람끼리 신장을 교환하는 경우도 있습니다. 금전적 보상에 의하여 이루어지는 모든 종류의 생체 신공여는 우리나라에서는 불법입니다. 이러한 상업적인 신공여를 예방하기 위하여 모든 생체 신공여는 보건복지부 산하의 국립장기이식관리센터(Korea Network for Organ Sharing)의 승인이 있어야만 이루어집니다.

2) 생체장기이식 승인 과정

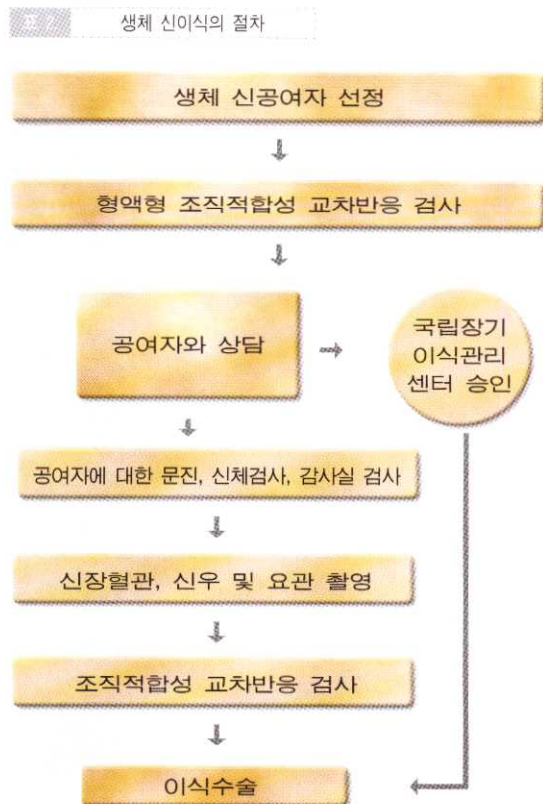
법률적으로 16세 이상에서만 장기기증이 가능합니다. 이중 16세 이상에서 20세 미만의 기증자는 배우자, 직계존비속, 형제자매, 그리고 4촌 이내의 친족에게만 신장을 기증 할 수 있고 20세 이상에서는 친족이외의 다른 사람에게도 장기를 기증 할 수 있습니다.

신 공여자는 장기이식 담당 간호사(장기이식 코디네이터라고도 합니다)와 면담 후 장기기증의 순수성 평가와 공여자와 환자 간의 관계 확인을 위하여 사회사업과에 의뢰됩니다. 이때 관계증명을 위하여 주민등록증본, 호적등본, 기타 서류 예를 들면 학교 동창임을 증명하기 위한 졸업증명서등이 필요합니다. 면담 후 기증자는 자신의 이식대상자를 선정하는 장기이식대상자 선정 승인 신청서, 이식 대상자를 선정한 이유를 밝히는 선정사유서, 그리고 본인과 선순위 보호자 2명의 신장기증 동의서를 제출합니다. 제출된 서류와 사회사업과에서 면담 결과를 작성한 상담평가서를 국립장기이식관리센터로 발송하고 국립장기이식관리센터가 제반 서류를 검토하여 장기이식 대상자 선정승인서를 해당 병원에 발송하므로써 승인이 이루어집니다.

3) 생체 신 공여자에 대한 검사

생체 신 공여자에 대한 검사는 단계적으로 이루어집니다. 먼저 환자와 공여자간의 혈액형, 조직적합성 교차반응 검사가 이상이 없는지 확인합니다. 다음 공여자와의 상담을 통하여 신

기증이 타인의 강압적의 뜻이 아니고 공여자의 자발적인 의사에 의한 것인지 확인합니다. 공여자의 의사는 항상 존중되어야 하고 검사 과정에서 공여자는 언제든지 기증의사를 철회 할 수 있습니다. 과거 병력을 포함한 철저한 문진과 신체검사와 혈액검사, 혈액응고검사, 간기능을 비롯한 일반 화학검사, 바이러스검사, 흉부 X선 검사, 심전도를 시행합니다. 일반 요검사와 24시간 소변을 모아 신공여자에게 신장질환이 있는지 그리고 충분한 신기능을 소유하고 있는지에 대하여 검사합니다. 이상의 검사에서 문제가 없으면 최종적으로 신장 혈관과 신우 및 요관에 대한 방사선 촬영을 시행하고 조직적합성 교차반응 검사를 다시 되풀이 시행 후 이식수술을 시행합니다. 이상의 과정을 다음과 같이 요약할 수 있습니다



4) 살아있는 사람이 신장을 기증 할 수 없는 경우

나이가 16세 미만이거나 65세 이상, 고혈압, 당뇨, 단백뇨, 혈뇨, 불충분한 신기능, 요로결석이 반복적으로 발생한 병력, 비뇨기과적인 이상, 혈전증, 정신병, 신장병의 강한 가족력 등의 경우에는 신장을 기증 할 수 없습니다.

5) 신장기증이 공여자에 미치는 영향

우선 수술에 따른 합병증이 있습니다. 수술에 의한 사망은 극히 드물지만 보고된 바 있으며 합병증이 1.8%의 수술에서 발생합니다. 수술 후 정상적인 업무에 복귀하려면 약 3-4주가 소요됩니다. 공여자의 장기적인 건강에 신장 기증은 영향을 주지 않습니다. 신기능은 기증 전에 비하여 약 20%정도 감소하나 이는 생활이나 활동에 아무런 지장이 없습니다. 일부의 경우 미량의 단백뇨가 발생하기도 하나 이것 역시 문제되지 않습니다.

4. 사체 신이식은 어떻게 이루어지는지?

1) 사체 신공여자 란?

대부분의 사체 신공여자는 뇌사환자입니다. 뇌사환자란 비록 심장은 뛰고 있지만 뇌의 모든 기능이 정지된 환자입니다. 주로 교통사고, 뇌졸중, 뇌암 환자들이 뇌사상태에 빠지는 경우가 많습니다. 뇌사의 진단은 각 병원에 구성된 뇌사판정위원회에서 매우 엄밀한 기준에 의거하여 대단히 신중하게 이루어집니다.

최근 이식장기의 부족이 심해져 이미 심장박동이 정지한 환자에서 장기를 적출 하는 경우가 있습니다. 사형 집행으로 심장박동이 멈춘 사형수에서 제거된 신장을 사용하여 불법적으로 그리고 상업적으로 신장이식이 시행되는 나라도 있습니다. 이런 경우 심장박동 정지 후 신장이 제거 될 때 까지 신장에 피가 순환되지 않아 이식 신장에 많은 손상이 발생 할 수 있습니다. 비유하자면 사고 경력이 없는 중고차 대신 큰 사고가 난 중고차를 구입하는 것과 같습니다. 사고 난 중고차를 오래 사용하기 힘들겠죠.

2) 장기이식대기자에 등록

현재 유지 혈액투석이나 복막투석을 받고 있거나 투석을 받고 있지 않아도 이미 신기능이 많이 감소하였고(미국의 경우 정상 신기능의 20%

이하, 우리나라에서는 특별한 기준은 없음) 가까운 장래에 말기 신부전에 도달 할 것으로 담당의사가 판단하면 등록 할 수 있습니다. 등록하려면 우선 신장내과 의사의 진단을 받고 앞에서 언급한 것과 같은 검사를 통하여 환자에게 이식에 장애가 될 수 있는 문제에 대한 검사를 합니다. 검사가 완료되면 이식을 희망하는 병원에 이식대상자로 등록을 하고 병원을 통하여 국립장기이식센터에 등록을 하면 이식대기자 등록번호가 발급됩니다.

참고로 우리나라에서 시행된 사체 장기이식 건수는 1999년 306건, 2000년 125건, 2001년 99건으로 감소추세를 보이는 반면 2002년 6월 기준으로 신장이식 대기자 수는 무려 3,759명으로 심각한 격차를 보이고 있어 사체 신이식을 받으려면 수년 이상을 기다려야합니다.

3) 사체 신이식의 절차

뇌사가 진단되고 뇌사 환자의 보호자가 장기기증에 동의하고 장기기증에 장애가 되는 의학적 요인들이 없으면 뇌사 환자의 혈액형과 조직적합성 검사가 시행되고 장기적출팀에 의하여 수술실에서 이식될 장기들이 뇌사환자로부터 제거하여 냉동보관 됩니다.

국립장기이식센터에 등록된 환자들의 이식대기 기간, 조직적합성 정도, 조직적합성 교차반응 검사 결과, 혈액형 등의 기준에 따라 최우선 순위의 환자와 수명의 차 순위의 환자들을 선정합니다. 선정된 환자와 뇌사환자간에 조직적합성 교차반응 검사를 시행하여 이상이 없으면 수술 및 마취에 필요한 몇가지 검사 후 이식수술을 시행합니다. 조직적합성 교차반응 검사나 다른 검사의 이상으로 최우선 순위의 환자가 수술을 못할 경우 차 순위 환자에게 기회가 주어집니다.

이상 신이식의 절차에 관하여 말씀드렸습니다. 현재 신이식의 가장 큰 문제점은 이식할 신장이 부족한 점입니다. 특히 사체 신이식이 매년 감소하는 것은 제도적 개선과 적극적인 대중 홍보를 통하여 해결하여야 할 과제입니다. 또한 면역억제제의 발달로 조직적합성이 낮은 비혈연간의 신이식 성적도 대단히 양호하므로 부부를 비롯한 순수한 비혈연간의 이식도 좋은 해결 방법입니다. 끝으로 신이식이 실현될 때 까지 식이요법, 투약, 투석 등을 철저히 시행하여 이식에 문제가 되는 다른 질병의 예방에 노력하여야 합니다. 환우 여러분의 쾌유를 기원합니다. 