뇌사자 장기구득

가이드라인

- GUIDELINE FOR KIDNEY PROCUREMENT -



대한이식학회

본 가이드라인 및 삽화는 대한이식학회 회원들에 한하여 교육 및 연구 목적으로 자유롭게 사용 가능하며, 상업적 또는 2차 출판의 목적의 사용을 절대 금지합니다.

GUIDELINE FOR KIDNEY PROCUREMENT

1. 준비

다음 사항과 순서는 다장기 적출뿐 아니라 신장 단독 적출에 관한 내용이다.

1.1. 체크리스트

- 환자 확인 (기증자 이식 코디네이터)
- 사망 증명서
- 뇌사 판정
- 장기 기증 동의서
- 혈액형
- 바이러스 감염 상태
- 혈액검사 [전혈구검사, 화학검사 – 전해질, 혈중요산질소, 크레아티닌, 동맥혈검사 (CBC, Blood chemistry – electorlytes, BUN/Cr, ABGA)]
- 병력
- 영상의학 검사
- 중환자실 치료 약물 [특히 카테콜라민 (cathecholamine) 등의 사용여부 확인]
- 소변검사

1.2. 기증자의 자세 및 준비

- 약간 뒤로 젖혀진 상태의 누운 상태 (slightly overstretched supine position)
- 양측 팔은 옆으로 벌려 준비
- 머리는 비스듬히 누임

- 목부터 치골결합부 (symphysis pubis) 까지 면도
- 소독 후 멸균커버로 덮어 준비

2. 적출 술기

2.1. 절개

복강 내 접근법을 시행할 경우 최대한 길게 복부정중절개를 시행하고, 비만 환자의 경우 필요에 따라 흉골절개를 동반하여 시행한다.

2.2. 복강 내 장기 관찰 (Exploration)

간원인대 (teres ligament)를 절개하여 묶고 겸상인대 (falciform ligament)를 처리한 후 장기를 육안적으로 관찰하여 병리적 소견이 있는지 (특히, 종양/암, 감염, 장기손상), 기증 가능여부를 확인하기 위하여 장기를 촉진한다.

2.3. 관류와 장기 적출의 준비 (Cannulation and retrieval preparation)

복부대동맥과 양측 총장골동맥(common iliac artery)을 박리하여 노출시킨다.

1) 우측 결장(right colon)을 좌측으로 당기면서 후복막을 절개 박리하여 상행결장 (ascending colon)과 횡행결장 (transverse colon)을 간문부(hepatic hilum)까지 박리한다.

2) 이때 우측 요관을 찾아서 손상되지 않도록 주의한다.

3) Kocher maneuver를 시행하여 십이지장의 우측에서 복막을 절개한다. 필요하다면 대망공 (foramen omentale, foramen of Winslow)의 무혈관 하연도 절개한다.

4) 하대정맥을 찾아서 장골정맥 유입부부터 신정맥 부위까지 노출시킨다.

5) 신정맥 하방의 하대정맥에 걸이를 위치시킨다. (looping)

6) 대동맥분지 (aortic bifurcation)와 총장골동맥을 노출시킨다.

주의사항: 장기 기증자의 3 %에서 신장하극동맥 (lower renal pole artery)이 장골동맥 (iliac

artery)에서 기원하므로 주의해야 한다. 복부대동맥의 전벽(anterior wall)은 위쪽으로 상장간막동맥 (superior mesenteric artery)까지 박리한다.

주의사항: 좌측 신장정맥을 항상 주의해야 한다.

7) 상장간막동맥은 박리하여 걸이를 걸어두고 (looping) 하장간막동맥 (inferior mesenteric artery)은 결찰한다.

8) 총장골동맥과 원위부 동맥의 결찰을 위하여 실을 걸어두고 또한 22-24 F 관류용 도관이 위치할 부위 위쪽에 추가로 2 개의 Vicryl 실을 걸어놓는다.

2.4. 관류용 도관 삽입

혈관을 겸자로 결찰 (clamping)한 후 우측 총장골동맥이나 복부대동맥 (하장간막동맥 아래)에 관류용 도관을 삽입한다. 이 때 신장하극동맥의 존재여부를 반드시 확인하여야 한다. 관류 시스템에 연결한 뒤 관류액으로 세척된 내강이 넓은 도관 (22-24F)을 정확하게 설치한다. 혈관 주위를 결찰하고 관을 고정시켜서 혈액누출을 방지한다. [Figure 6, 7]

2.5. 관류

1) 상장간막동맥 위의 대동맥을 걸이로 걸어두고, 필요하면 상장간막동맥을 결찰하고 절단한다. 복강동맥 (celiac trunk) 상부의 대동맥에 접근이 필요하다면 좌측 간 삼각인대 (triangular ligament)를 절개하여 [**주의사항:** 좌측 이형간동맥 (Left aberrant hepatic artery)] 좌측 간을 유동화 시키고 횡경막 근육을 절개하여 [**주의사항:** 식도] 대동맥에 도달한다.

2) 헤파린를 정맥 내로 주입하고, 대동맥 겸자결찰 (clamping) 전에 3 분간의 대기 시간을 가져야 한다.

3) 상장간막동맥 위의 대동맥을 결찰하거나 대동맥 겸자 (clamp)를 이용하여 결찰 (clamping)을 시행한다.

주의사항: 좌측 간 실질에 손상을 입히지 않도록 유의한다.

4) 양측 총장골정맥 유입부 (close to the bifurcation) 가까이에서 하대정맥을 결찰한다.

5) 우측 총장골동맥 혹은 복부대동맥을 통해 관류액을 (온도 4℃) 관류시킨다.

6) 결찰 부위 상방의 하대정맥을 절개하여서 정맥혈이 흘러나오도록 하여 정맥혈을 흡인하거나 또는 하대정맥에 24 F 도관을 삽입하여 정맥혈을 흡인한다.

7) 복부 장기에 냉관류를 시작함과 동시에 멸균 링거젖산용액이나 식염수 (온도 4 ℃)와 얼음 슬러시로 복강 내 장기를 즉각적으로 냉각시킨다.

주의사항: 복부 장기의 관류 상태를 확인한다.

2.6. 신장 적출

1) 관류가 끝나면 하대정맥의 앞쪽을 신정맥까지 절개하여 개방한다.

주의사항: 이때 하대정맥의 앞쪽을 가로질러 주행하는 우측 신동맥의 존재 여부를 반드시 확인하여야 한다.

2) 하대정맥의 등쪽을 절개한다.

주의사항: 우측 신장동맥의 등쪽으로 교차 주행하는 것이 없는지 확인한다.

모든 주요 신정맥을 박리한 후 하대정맥은 우측 신장정맥 쪽에 튜브형태로 남겨둘 수 있다.

3) 양측 신정맥은 대동맥의 좌측연에서 patch 형태로 양측에 절개 배당한다.

4) 복부대동맥도 배측을 열어서 대동맥분지 부위에서부터 상장간막동맥까지 절개한다.

5) 신장 동맥의 입구를 확인한다.

주의사항: 상장간막동맥과 장골동맥 사이에서 기원하는 이형동맥 (aberrant artery)이 있을 수 있음을 주의한다.

6) 요추동맥(lumbar artery) 사이로 대동맥의 후벽을 절개한다.

7) 양쪽 신장동맥을 patch 형태로 절개한다.

8) 요관은 방광입구에서 절개하고 신동맥과 신정맥은 patch 형태로, 그리고 신장은 주위의 지방조직과 capsule을 포함하여 적출한다. 적출한 각각의 신장을 4 ℃ 용액으로 채워진 멸균용기에 담는다.

모든 신장혈관을 노출하고 양측 신장을 일괄 적출 (en bloc removal) 할 수도 있다.

양측 신장 일괄 적출 (En bloc removal of the kidneys)

후복막 절개 후, 에스결장을 들어올리고 좌측 결장간막 (mesocolon)을 가로 절단한다. 다음으로 좌측 요관을 방광 근처에서 절개하고 좌측 신장의 주변의 지방조직을 절개하여 좌측 신장을 유동화 시킨다. 양측 요관을 하대정맥, 원위 대동맥과 함께 들어올린다. 후복막의 조직을 박리하고 절개함으로써 양측 신장을 일괄 적출할 수 있게 된다. [Figure 1]

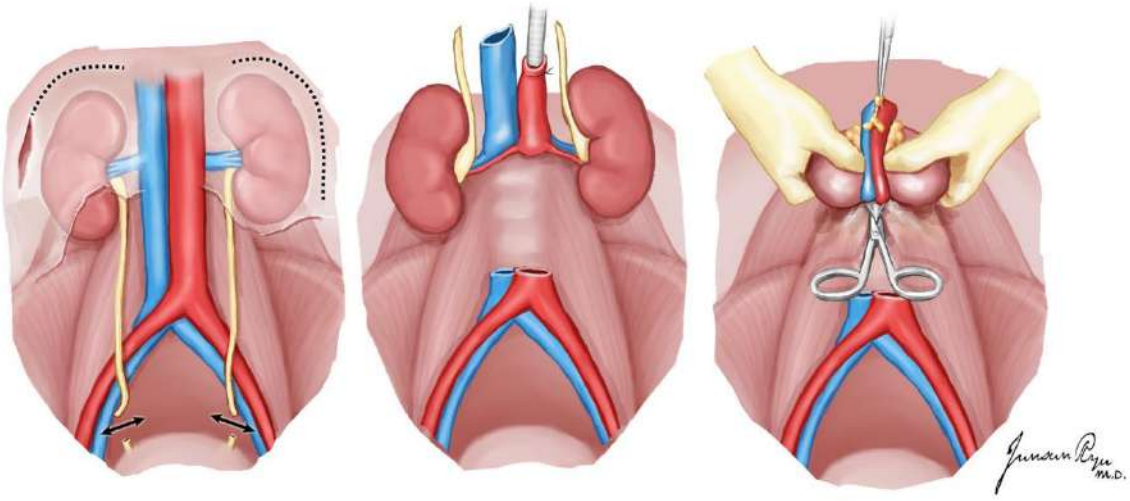


Figure 1. 양측 신장 일괄 적출

보조 테이블 (back table)에서 일괄 적출된 양측 신장을 분리하는 첫 단계는 좌측 신장정맥을 자르는 것이다. [Figure 2]

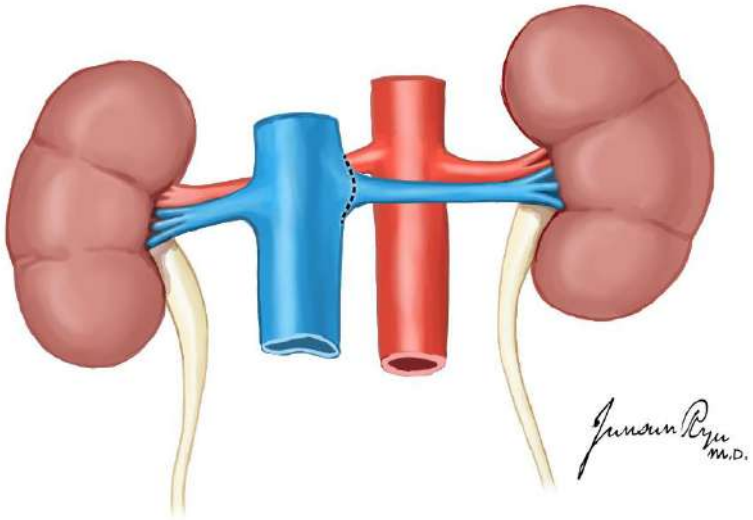


Figure 2. 양측 신장 분리: 좌측 신장정맥 절개

이후 적출된 양측 신장을 뒤집어서, 요추동맥 사이로 대동맥의 후면을 절제한다. 이후 양측 신

장동맥의 기시부와 추가적으로 있을 수 있는 신동맥을 확인하면서 대동맥의 앞쪽 벽을 절개한다. 이때 추가로 발견되는 신장동맥은 대동맥 patch 형태로 보존하면 된다. 보조 테이블에서 압력을 가하여 관류액을 통과시켜보고 깨끗한 배출액이 나오는지 혹은 혈관손상이 없는지 등을 확인하여 양측 신장을 평가한다.

주의사항: 5세 이하의 기증자에서 적출하는 신장은 대동맥과 대정맥을 포함하여 일괄 적출되어야 한다. 이런 경우, 수혜자 장기이식센터와 긴밀한 연락이 필요하다.

9) 종양의 여부와 신장의 관류상태를 확인하기 위하여 신장의 표면을 노출시킨다.

주의사항: 신장의 하극부 (lower pole of the kidney)와 요관의 사이의 조직을 심하게 박리하는 것은 피해야 한다. (**주의사항:** 요관의 혈액 공급에 문제가 발생할 수 있다).

10) 추가적으로 관류를 하여서 관류의 정도와 각 신동맥의 혈관 상태를 평가하며, 정맥 유출로 또한 동시에 평가되어야 한다.

2.7. 장기의 포장

각각의 신장은 세겹으로 포장하게 된다.

제 1 봉지: 차가운 관류액을 담고 우측/좌측 신장을 넣는다. (500 ml, 온도 4 ℃)

제 2 봉지: 멸균된 냉각 링거젖산용액이나 식염수를 담는다. (1000 ml, 온도 4 ℃)

제 3 봉지: 멸균된 냉각 링거젖산용액이나 식염수 (1000 ml, 온도 4 ℃)를 담고 좌/우 라벨 부착한다.

장기는 얼음을 채운 이송박스에 넣고 차가운 링거 혹은 식염수 통에 담아서 같이 이송한다.

2.8. 기증자의 장기적출 후 care

- 모든 이물질 및 잔류물 제거
- 세심하고 완벽한 창상 봉합
- 깔끔한 피부 봉합 및 창상 드레싱
- 모든 도관을 제거

- 사체를 존중하며 근엄하게 이송

참고문헌

1. Neri F, Tsivian M, Coccolini F, et al. Urological complications after kidney transplantation: Experience of more than 1000 transplantations. Transplantation Proceedings 2009; 41: 1224.

2. Chai JW, Lee W, Yin YH, et al. CT Angiography for living kidney donors: Accuracy, cause of misinterpretation and prevalence of variation. Korean J Radiol 2008; 9(4): 333.

3. Bentas W, Probst M, Jones J, et al. Qualita¨t der Leichennierenentnahme in Deutschland. Urologe 2007; 46: 268.

4. Saldarriaga B, Perez AF, Ballesteros LE. A direct anatomical study of additional renal arteries in a Colombian mestizo population. Folia Morphol 2008; 67(2): 129.

5. Wunderlich H, Wilhelm S, Reichelt O, Zermann DH, Boerner R, Schubert J. Renal cell carcinoma (RCC) in renal graft recipients and donors – incidence and consequence. Urologia Int 2001; 67(1): 24.

발행인 정보

[대한이식학회 장기구득 가이드라인 TFT]

가톨릭의대 여의도성모병원 문인성 (위원장)

연세의대 세브란스병원 백효채 (심폐위원장)

가톨릭의대 의정부성모병원 김지일

가톨릭의대 대전성모병원 황정기

가톨릭의대 성바오로병원 김미형

서울의대 분당서울대병원 최영록

아주의대 아주대병원 함석진

서울아산병원 정성호

[삽화 제작]

국립암센터 류준선

Copyright 2018 The Korean Society for Transplantation. All Rights Reserved.
서울 마포구 백범로 202 마포케이씨씨웰츠타워 327호 TEL: 02-484-8052 / 02-703-8052 FAX: 02-485-8052 E-mail: mykst@mykst.org