

무심장 쌍둥이 임신에서 고주파 용해술 후 정상 태아 생존 출생한 1예

차의과학대학교 분당차여성병원 산부인과

장지현·문명진·박혜리·안은희·정상희·이유미·김은아

A case of acardiac twin pregnancy with fetus survival after successful radiofrequency ablation of umbilical cord

Ji hyon Jang, M.D., Myoung Jin Moon, M.D., Hea Ree Park, M.D., Eun Hee Ahn, M.D.,
Sang Hee Jung, M.D., Yu mi Lee, M.D., Eun A Kim, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology,
CHA University, Bundang Cha Women's Hospital, Seoul, Korea

Acardiac twin is a rare anomaly that occurs 1% in monochorionic twins and 1 in 35,000 pregnancies overall. Acardiac twin, also known as twin-reversed arterial perfusion (TRAP) sequence, involves a "pump" or donor twin perfusing a recipient or "acardiac" twin through vascular (usually arterial-arterial and venous-venous) anastomoses. Perinatal mortality rate for the pump twin has been reported to be 50~75%, mainly as a result of polyhydramnios, preterm labor, and congestive heart failure. Therefore, occlusion of the circulation to the acardiac twin has been recommended to improve perinatal outcome of the pump twin. Radiofrequency ablation of the acardiac twin effectively protects the pump twin from high-output cardiac failure and death. We report our experience in the treatment of patients with TRAP sequence using radio frequency ablation to stop perfusion to the acardiac twin.

Key Words: Radiofrequency ablation, Monochorionic twin, Twin-reversed arterial perfusion (TRAP), Acardiac twin

무심장 쌍둥이는 약 35,000건의 분만 건수당 한 건 정도로 일어나는 임신의 드문 형태로, 보통 단일 용모막 쌍둥이의 약 1%에서 일어나는 심각한 합병증 중 한 형태이다.¹ 이는 쌍둥이 역-동맥-관류 연쇄 (twin reversed arterial perfusion sequence, TRAP sequence)라고도 불리며 정확한 발생 기전은 아직 밝혀지지 않았으나 태아가 공유하는 태반에서 큰 동맥간 연결과 정맥간 연결에 의해 일어나는 것으로 알려져 있다. 무심장 쌍둥이 임신에서 펌프 혹

은 정상 쌍둥이 (pump or normal twin)의 사망률은 약 50% 정도로 매우 높는데, 이는 펌프 쌍둥이에서 고박출 심부전 (high-output heart failure)으로 인한 자궁 내에서 울혈성 심부전으로 인해 발생한다고 알려져 있으며, 또한 무심장 쌍둥이의 크기가 클수록 예후가 더 좋지 않다.^{2,3} 따라서 무심장 쌍둥이 임신의 자궁내 치료 방법 중 하나는 무심장 쌍둥이에게로 가는 혈류를 막는 것으로 자궁 내 제대 결찰이나 레이저 혹은 양극 전기 응고법 (bipolar coagulation), harmonic scalpel 등이 있으며, 특히 요즘 고주파 용해술 (radiofrequency ablation) 등이 제시되고 있다. 이에 본 저자는 12주 3일에 진단받은 무심장 쌍둥이에서 23주에 고주파 용해술 (radiofrequency ablation)을

접수일: 2010. 4. 1.
채택일: 2010. 4. 26.
교신저자: 문명진
E-mail: mmj33@hanmail.net

시행하여 무심장 쌍둥이로 가는 제대 혈류를 차단시킨 후 37주 5일에 건강한 정상 남아를 분만하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환 자: 홍 O 순, 30세

산과력: 1-0-0-1, 2007년에 딸 2,840 g을 자연분만하였다.

월경력: 월경주기는 28일 주기로 규칙적이었고, 지속일은 5~6일, 양은 중등도였다. 최종 월경일은 2009년 2월 12일이었다.

과거력: 특이사항 없었다.

가족력: 쌍태어나 기형아 등의 특별한 가족력 없었다.

현병력: 최종 월경일은 2009년 2월 12일, 분만 예정일은 2009년 11월 19일로 자연주기 임신이었다. 개인 병원에서 단일 용모막 쌍태임신 진단 받았으며, 임신 7주에 한쪽 태아의 심장박동 보이지 않아 추적관찰하던 중 임신 12주 3일에 사망한 것으로 의심되는 태아로의 제대 혈류가 있어 본원으로 전원되었다. 12주 6일에 본원 내원 당시 시행한 초음파상 단일 용모막 이양막 쌍태아였으며, 한 태아의 크기는 7.5 cm (임신 13주 1일 크기)로 정상적인 소견을 보였으며, 당시 시행한 목둘레 두께는 정상 범위였다. 반면, 다른 태아는 크기는 3.01 cm (임신 9주 6일 크기)였고, 머리와 상체, 심장박동이 보이지 않고 하부부만 보이는 무심장으로 진단되었다. 무심장에서 시행한 컬러 도플러 (color doppler) 초음파에서 제대 혈류가 관찰되었으며, 제대 동맥은 하나만이 관찰되었다. 또한 약간의 태아 수종 소견을 보이고 있었다.

임신 경과: 임신 16주 6일에 시행한 초음파 소견 상 정상 태아는 대퇴 길이 2.2 cm (임신 17주 크기), 몸무게 179 g으로 정상소견 보였다. 반면, 무심장으로 의심되는 태아의 대퇴 길이는 1.9 cm (15주 6일)로 지속적인 성장을 보였으나 상체는 발달되어 있지 않았으며 심장박동이 관찰되지 않았고, 태아 수종은 이전보다 더 심해진 소견이었다. 이에 정상태아가 심부전 소견이나 부종 혹은 양수과다증의 소견이 보이는지 매주 추적관찰하기로 하였다. 이후 임신 20주 4일에 시행한 정밀 초음파 소견 상 정상 태아의 대퇴 길이는 3.6 cm (21주 6일)였으며 심장 기형이나 다른 기형 소견

없이 정상적인 발육을 보이고 있었으나, 양수지수는 약 20 정도로 증가된 소견 보였다. 또한 무심장아의 대퇴 길이는 2.95 cm (19주 3일)로 지속적으로 성장하고 있었으며 컬러 도플러 상 방광의 오른쪽으로 하나의 제대 동맥을 관찰할 수 있었다. 그러나 임신 22주 6일에 시행한 초음파 상 정상 태아에서 양수 지수는 약 22로 더욱 증가된 소견 보였으며, 약간의 심비대 소견 관찰되었고, 무심장에서 태아 수종이 매우 심해진 소견 보여 이에 무심장으로 가는 제대 혈류를 차단시키는 고주파 용해술을 계획하였다. 산모와 보호자에게 합병증 발생 및 위험성에 대해 자세히 설명한 후 입원하여 23주에 고주파 용해술을 시행하였다.

고주파 용해술 시술 방법은 컬러 도플러를 이용하여 지속적으로 초음파를 보면서 시행하였으며 17-gauge 고주파 비늘 (Cool-tip RF Ablation System; Valleylab, Boulder, CO, USA)을 사용하여 산모의 복부를 통해 삽입한 후 무심장아 복부의 제대혈관 기시부에 삽입하여 40 watt 에너지로 3분 동안 시행하였다. 이후 2번 더 반복한 뒤 컬러 도플러 및 펄스 도플러를 이용하여 무심장으로 들어가는 제대혈관이 완전히 폐색되었음을 확인하였다 (Fig. 1). 시술 직후 컬러 도플러를 이용하여 제대혈관으로 출혈이 없는 것을 확인하였으며, 시술 후 3시간, 24시간 후 무심장으로 가는 제대혈류가 완전히 차단되었음을 다시 확인하였다.

시술 후 시행한 자궁수축 검사에서 자궁수축이 불규칙하게 5~10 torr 정도 보여 자궁수축 억제제인 Ritodrine hydrochloride 및 예방적 항생제 치료를 시작하였으며, 임신 23주 5일에 경구 Ritodrine hydrochloride (40 mg 2회/일)으로 바꾸어 복용한 후 더 이상 조기진통 소견 및 양수 파막이나 질 출혈 등의 소견 보이지 않고 경과 양호하여 퇴원하였다.

외래 추적검사서 임신 26주 4일에 시행한 초음파 소견에서 컬러 도플러와 펄스 도플러로 확인한 결과 무심장아로의 제대 혈류는 보이지 않았으며, 무심장의 대퇴 길이는 3.6 cm (21주 5일)로 시술 후 더 이상 자라지 않는 것을 알 수 있었고, 반면 정상 태아는 대퇴 길이가 4.6 cm (26주 3일)로 주수에 맞게 성장하고 있었으며 양수량은 14.7로 정상소견 보였다. 다만 자궁경부 길이가 2.9 cm로 약간 짧아져 분만 시까지 주의 깊은 관찰 및 안정이 필요하였다. 이후 2주마다 정기적인 추적관찰 시 특이소견 보이지 않았으며 4주마다 시행한 초음파 상 정상 태아는 정상적인 성장 및 양수량 보였으며, 분만 전 마지막으로 35주 6일에

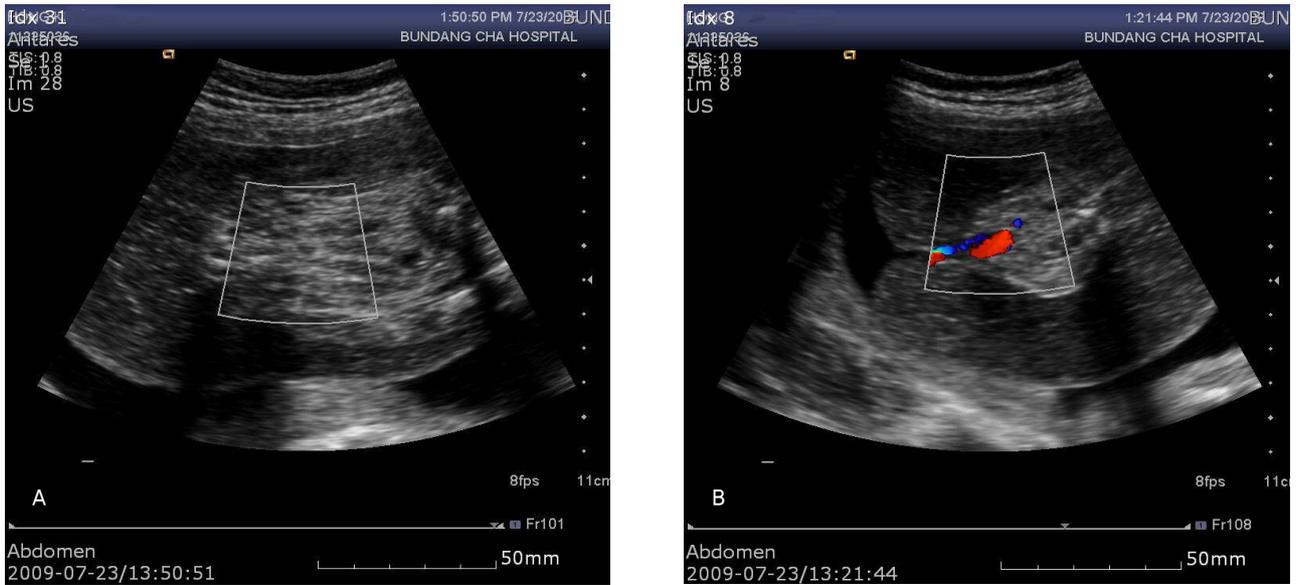


Fig. 1. (A) cord insertion site: doppler ultrasound image of cord insertion site at the anterior abdominal wall of the acardiac fetus. (B) the tissue effects of radiofrequency ablation (RFA): transabdominal intraoperative ultrasound image reveals the RFA device, deployed within the abdomen of the acardiac fetus, and the echogenic material, which represents the tissue effects of RFA.

시행한 초음파 상 정상 태아의 대퇴 길이는 6.2 cm (34주 4일), 몸무게는 2,636 g이었으며, 두정위였고, 양수량은 정상이었다. 반면, 무심아는 더 이상 자라지 않았으며 무심장으로 가는 혈류 역시 관찰되지 않았다. 이후 계속 추적관찰하던 중 산모는 37주 5일에 규칙적인 진통과 자궁경부 개대로 입원하였다.

입원 시 소견: 산모의 영양 상태는 양호하였으며, 신장 155 cm, 체중 57.9 kg, 혈압 114/64 mm Hg, 맥박 80회/분, 체온 36.7°C였다. 초음파 검사에서 정상 태아는 두정위였으며, 양수량은 정상소견이었고, 무심장아로의 제대 혈류는 관찰되지 않았다. 내진 상 자궁경부는 3 cm 개대되었으며, 아두는 골반강내로 진입하지 않은 상태였다. 비수축 검사에서 태아 심박동은 반응성을 보였으며, 자궁수축은 규칙적으로 1~2분 간격으로 20 torr 정도가 관찰되었다.

검사소견: 혈액형은 O형 (Rh 양성), 혈청 매독반응 및 B형 간염 및 C형 간염 검사는 음성이었으며, 인간 면역 결핍 바이러스 검사도 음성이었다. 임신 16주 3일에 시행한 삼중검사 및 임신 25주 5일에 시행한 임신성 당뇨 검사 모두 정상이었다. 임신 35주 6일에 시행한 혈액검사에서 백혈구 수 6,700/mm³, 적혈구 용적 31.5%, 혈소판 수치 239,000/L로 정상소견 보였으며, 그 외 소변검사, 간기능 검사, 혈액응고검사, 단순 흉부방사선 촬영, 심전도검사에서도 이상

소견 없었다.

분만 및 신생아 경과: 임신 37주 5일에 입원하여 oxytocin infusion 시작한 후 3시간 20분 후에 자연 분만하였다. 제 1아는 정상 태아로 남아, 2,805 g이었으며 아프가 점수 (Apgar score)는 1분 8점, 5분 9점으로 상태 양호하였고, 육안적 기형은 발견되지 않았다. 제 2아는 제 1아 분만 3분 후에 태반과 함께 만출되었고, 전체 길이가 7 cm로 상체의 흔적은 없이 하체만 있었다. 태반은 21×18×1.5 cm로 무게는 530 g이었고, 두 개의 제대는 모두 태반의 중앙에 부착되어 있었다. 정상 태아의 제대는 2개의 동맥과, 1개의 정맥을 가진 정상 제대로 다른 기형은 관찰되지 않았으며, 무심장 태아의 제대는 단일 제대 동맥 소견을 보이고 있었으며, 고주파 용해술로 인해 제대가 막혀 있는 것을 확인할 수 있었다 (Fig. 2). 무심장 태아는 태반과 함께 조직 검사를 시행하여 병리학적으로 무심장 쌍둥이 임신 (acardiac acephalus twin)을 진단할 수 있었다.

분만 후 경과: 분만 후 환자 및 신생아 상태는 양호하여, 특이사항 없이 분만 후 제 2일째 함께 퇴원하였다.

고 찰

무심장 쌍둥이 임신은 쌍둥이 역-동맥-관류 연쇄라고

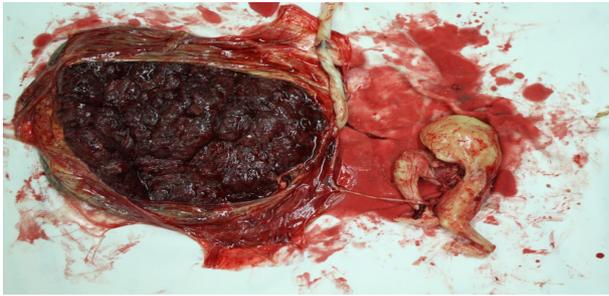


Fig. 2. The acardiac twin and monochorionic diamniotic placenta. It shows the umbilical cord of the acardiac twin contains two vessels, one vein and one artery.

도 불리며 1533년 Beneditti에 의하여 최초로 보고되었다.¹ 무심장 쌍둥이 임신이 발생하는 기전은 정확히 밝혀진 것은 아니나 구조적으로 정상적인 펌프 (pump) 태아에서 단일 동맥 간 혹은 정맥 간 연결에 의해 심장이 발달되지 않은 무심장 태아의 역류성 혈액 공급 때문인 것으로 알려져 있다. 무심장 쌍둥이에서 탯줄정맥 (umbilical vein) 을 통해 태반으로 되돌아온 혈액은 정맥 간 연결을 통해 다시 펌프 쌍둥이의 배꼽 정맥을 통해 펌프 쌍둥이에게 되돌아가 혈액 순환 루프를 형성하게 된다. 무심장 태아는 혈액학적으로 펌프 태아에 의존하게 되며, 지속적으로 성장함으로써 정상적인 펌프 태아의 생존을 위협하게 된다. 생기는 병인에 대해서는 두 가지의 발생학적인 원인이 제시되고 있다. 첫 번째는 임신 초반에 태아 발생 시기에 단일 용모의 심부 태반 혈관 문합의 발생으로 동맥-동맥 문합이나 정맥-정맥 문합이 생기면서 무심장 태아의 기형이 일어나게 되는 것이다. 펌프 태아의 혈액은 비교적 산소가 부족하게 되고 무심장 태아는 혈관 문합으로 혈액이 역류하게 되면 태아의 다리 쪽에 혈액이 흐르고 결과적으로 심장과 상체의 다른 기관의 위축이 오게 된다는 것이다. 결국 산소 부족으로 인해 이차적으로 장기의 파열이 일어나게 되어 무심장아가 생기게 되는 것이다.^{4,5} 두 번째로 제시되고 있는 기전은 일차적으로 태아 발생학적으로 이미 심장에 장애가 있는 경우로, 이런 심장에 장애가 있는 무심장아는 결국 혈관 문합에 의존하여 생존한다는 기전이다.⁵ 현재는 전자의 이론처럼 태반 혈관 문합의 발생으로 동맥-동맥 문합이나 정맥-정맥 문합이 생긴다는 이론이 더 우세하고 염색체 이상은 아닐 것이라고 생각하고 있다.

무심쌍태아의 구별은 형태학적으로 Napolitani와 Schreiber¹에 의하여 4가지로 분류되었다.

1) **Acardius anceps**: 가장 분화가 잘된 형태로 몸과 사지는 비교적 잘 분화되어 있고 머리와 뇌조직, 그리고 얼굴도 부분적으로 분화되어 있다.

2) **Acardius acephalus**: 가장 흔한 형태로 (65~75%) 머리와 가슴이 없고, 상지는 있을 수도 없을 수도 있다.

3) **Acardius acormus**: 가장 드문 경우로 단지 머리만 발달되어 있고 체부는 없다.

4) **Acardius amorphus**: 두 번째로 가장 흔한 종류 (약 20%)이며 굉장히 불규칙한 형태로 외형을 알아볼 수가 없으며 골격, 근육, 결합조직이 피부에 의해 덮여있는 형태이다.

본 예의 경우는 초음파 소견 상 머리와 상체, 심장 박동이 보이지 않고 하복부만 보여 가장 흔한 형태인 무심장 무두 (acardius acephalus)에 해당되었다.

진단은 보통 초음파와 컬러 도플러로 하게 되는데, 단일 용모쌍둥이에서 심장의 움직임이 없는 기형의 태아가 보이면 무심장 쌍둥이를 의심할 수 있다.⁶ 또한 초음파로 추적관찰하였을 때 사망한 것으로 추정되는 태아의 성장이 관찰되면서 진단을 내릴 수 있다. 무심장 태아의 특징적인 초음파 소견은 심박동이 없으며, 과도한 연부조직, 기이한 골격구조, 거대한 낭종 등이 있다.⁷ 무심장아는 대부분 심장이 아예 없거나, 정상적인 심장 발달이 일어나지 않으면서, 하지의 움직임은 정상적으로 있는 경우가 많다. 무심장아는 뇌 (anencephaly), 제대류 (omphalocele), 상지의 부재 (absence of upper extremities), 내반족 (club foot) 등의 여러 형태학적인 기형을 동반할 수 있고, 수혈액낭종 (cystic hygroma) 처럼 보일 수도 있다. 무심장 임신의 3분의 2 이상에서 단일 제대동맥 (single umbilical artery), 양수 과다증을 동반하는 경우가 많다. 일단 무심장 태아가 의심되면 컬러 도플러를 이용하여 정상 공급아에서 무심장 태아로 역류되는 혈액 순환을 관찰할 수 있고, 이것으로 역-동맥-관류 연쇄를 확진할 수 있다. 도플러 초음파를 이용한 제대동맥 혈류속도파형에서 두 쌍태아간 혈류 파형이 서로 다르게 관찰된다.⁸ 본 예에서는 임신 12주에 정상 태아와 반대측 태아로 태아의 크기가 3 cm 정도이고, 머리, 상체, 심장 박동이 없고, 하복부만 보이는 무심장 쌍태아를 진단하였으며, 지속적 초음파 추적 조사를 시행하였다.

정상 공급아의 예후는 주로 심부전, 미숙아, 자궁내 성장

부진 (intrauterine growth restriction) 등으로 사망률이 50~75% 정도로 높은 것으로 알려져 있다. 무심장 쌍태아에서 정상 공급아의 예후는 무심장아의 가슴둘레와 정상 공급아의 가슴둘레의 비율, 무심장아의 제대혈의 낮은 저항 등과 관계가 있다.⁶ 또한 무심장아의 양수과다증, 무심장아의 몸무게가 공혈 태아의 70% 이상일 때, 심부전증이 있을 때, acardius anceps처럼 무심 태아의 팔, 다리, 내부장기 등이 있을 때 공혈 태아의 예후가 좋지 않고, 무심장 무형처럼 팔다리, 두뇌, 내부장기 등이 없을 때 예후가 좋은 편이다.⁸ 그러나 이 중에서 가장 중요한 인자는 정상 공급아의 심혈관 손상이다. 정상 공급아는 무심 쌍태아에게 혈액 공급을 해야 하므로 심혈관계에 과다한 부하가 걸리고, 과다한 심박출량으로 인한 혈류량의 증가로 양수과다증이 초래되고 이로 인하여 조기 분만 진통이 유발되게 되며, 정상 공급아는 심부전에 빠지게 된다. 그렇기 때문에 정상 공급아에서 심부전이 일어나기 전에 치료를 하면 정상 공급 태아의 생존율을 높일 수 있을 것이라 사료되어 여러 가지 치료 방법들이 제시되었다.

최근 고해상도 초음파 기기를 이용함으로써 선천성 기형의 조기 진단이 가능하게 되었고, 선택적 태아 치료의 개념이 부각되고 있다. 쌍태 간 수혈 증후군과 무심장 쌍태아는 이런 태아 치료의 대표적 질환으로 원인이 되는 혈관 문합을 단절시키는 방법이 많이 시도되고 있다. 특히 무심장 쌍태아 임신에서 혈류를 차단시킴으로써 선택적 감소술을 하는 경우에 치료하지 않을 경우 50~75%였던 정상 쌍태아의 사망률을 13.6%로 낮출 수 있다고 보고하고 있다. 혈관을 결찰하는 방법으로 내시경을 이용한 제대 결찰이나 (ligation of umbilical cord),⁹⁻¹¹ 내시경하 레이저를 이용한 제대 응고술 (laser electrocoagulation),¹²⁻¹⁴ helical metal coil을 무심장 쌍태아의 제대 동맥에 넣어 혈류를 차단하거나¹⁵, 알코올 (absolute alcohol)을 제대 동맥에 주입하여 무심장 쌍태아로 가는 혈류를 차단하는 방법,¹⁶ 태아경을 이용하여 관류 쌍태아의 제대를 결찰하는 방법, 고주파 용해술^{17,18} 등이 제시되었다. 현재 이러한 여러 가지 치료에서 태아경을 이용한 태아 탯줄 결찰술이나 제대 응고술은 5 mm 트로카 (trocar)나 3.3 mm 트로카를 이용하여, 태아의 조기 양막 파열과 조기 진통의 발생률이 높은 문제점이 나타나고 있다. 5 mm 트로카의 태아경을 쓰면 100%, 조기양막파수가 생기는 반면에 3.3 mm 트로

카를 사용하면 양막 파열이 55% 정도로 감소하는 것으로 알려져 있으며, 최근까지도 3 mm 트로카와 bipolar forcep을 이용하여 무심장 쌍태아의 혈관을 결찰하는 방법이 많이 사용되었으나 50% 이상의 조기양막파열이라는 문제점이 남아 있었다. 최근에 고주파 용해술을 이용 시 태아에 삽입하는 기구를 17 gauge 바늘 크기로 줄일 수 있어 조기양막파열이 많이 감소한다는 보고가 있었다.

본 예에서는 고주파 용해술을 이용해 제대 혈관을 결찰하였는데 고주파 용해술은 높은 온도로 조직을 응고시키는 방법으로 1980년대 말 이후 심장의 WPW syndrome을 가지고 있는 환자에서 부전도길 (accessary conduction pathway)을 차단시키는 목적으로 처음 사용된 이후 심장, 폐, 간 등의 고형 종양을 치료하는 데 사용이 확대되고 있다.¹⁹ 최근 단일 용모막 쌍둥이의 선택적 태아 감소술 (selective fetal reduction)에 많이 이용되고 있다. Lee 등¹⁷은 역-동맥-관류 연쇄 23건에서 고주파 용해술로 치료하여 91% (21/23)에서 성공하고 평균 35주에 분만한 연구를 발표하였다. 이 연구에서는 9%에서 조기양막파수가 발생했다. 샌프란시스코의 캘리포니아 대학에서는 펄프 쌍둥이에서 심부전 등의 증상이 나타나기 전에 고주파 용해술을 시행하는 것이 안전하고 좋은 결과를 가져 올 수 있다고 발표하였다.¹⁸ 무심장 태아로의 역설적인 혈류를 성공적으로 차단시키기 위해 본 예에서 고주파 용해술에 사용한 바늘은 17 gauge 고주파 바늘이다. 이것은 조기양막파수 및 조기 진통의 가능성을 상당히 낮출 수 있다. 이것을 제대 혈관 주변에 주입하여 40 W 전기 에너지로 3분 가량을 작동시키면 바늘 주위의 일정한 반경의 조직이 100°로 올라가면서 혈관이 결찰된다. 도플러 초음파를 사용함으로써 실시간 혈류의 차단 정도를 파악할 수 있다. 이 방법은 제대의 파열이나 출혈 등의 제대 사고 (cord accident)가 적고 시술 시간이 매우 짧고 간단하며 덜 침습적이어서 합병증이 적다고 보고되고 있고 성공률이 86% 이상이었다. 따라서, 고주파 용해술은 치료하지 않고 그냥 둔다면 매우 높은 사망률을 보일 수 있는 무심장 쌍태아 임신에서, 안전하면서, 빠르고, 직접적인 해결책을 제시해 줄 수 있는 방법이라고 여러 논문에서 보고하고 있다.¹⁸ 본 저자들은 12주에 무심장성 쌍태아를 진단하였고 계속 초음파 추적관찰한 결과, 임신 22주에 정상 태아는 정상적인 성장을 보였으나 약간의 심비대 및 양수과다 소견이 관찰되었고,

반대측 무심장 태아 역시 지속적으로 성장하여 대퇴부 크기의 변화로 정상 태아의 2/3 이상이였으며 태아수종이 심하게 관찰되는 바 정상 태아의 지속적인 발육과 안전을 위해 고주파 용해술을 이용하여 무심장 쌍태아의 제대 혈관 폐쇄를 하고 만삭에 정상분만하였다. 따라서 본 경우와 같이 조기에 무심장성 쌍태아를 진단한 경우 일측 정상 태아

의 합병증 및 불량한 예후가 예견되는 상황에서 지속적으로 체계적인 산전관리 및 고주파 용해술을 통해 적절한 시기에 치료함으로써 만삭에 건강한 태아를 출산하였기에 무심장성 쌍태아에서 사용될 수 있는 여러 가지 치료 방법 중에서 고주파 용해술이 합병증이 적고 치료 효과가 좋은 방법이라 생각되어진다.

참고문헌

- Napolitani FD, Schreiber I. The acardiac monster. A review of the world literature and presentation of 2 cases. *Am J Obstet Gynecol* 1960; 80: 582-9.
- al-Malt A, Ashmead G, Judge N, Mann L, Ashmead J, Stepanchak W. Color-flow and Doppler velocimetry in prenatal diagnosis of acardiac triplet. *J Ultrasound Med* 1991; 10: 341-5.
- Sepulveda W, Bower S, Hassan J, Fisk NM. Ablation of acardiac twin by alcohol injection into the intra-abdominal umbilical artery. *Obstet Gynecol* 1995; 86: 680-1.
- Sogaard K, Skibsted L, Brocks V. Acardiac twins: pathophysiology, diagnosis, outcome and treatment. Six cases and review of the literature. *Fetal Diagn Ther* 1999; 14: 53-9.
- Sullivan AE, Varner MW, Ball RH, Jackson M, Silver RM. The management of acardiac twins: a conservative approach. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 189: 1310-3.
- Diehl W, Hecher K. Selective cord coagulation in acardiac twins. *Semin Fetal Neonatal Med* 2007; 12: 458-63.
- Pretorius DH, Leopold GR, Moore TR, Benirschke K, Sivo JJ. Acardiac twin. Report of Doppler sonography. *J Ultrasound Med* 1988; 7: 413-6.
- Healey MG. Acardia: predictive risk factors for the co-twin's survival. *Teratology* 1994; 50: 205-13.
- Quintero RA, Reich H, Puder KS, Bardicéf M, Evans MI, Cotton DB, et al. Brief report: umbilical-cord ligation of an acardiac twin by fetoscopy at 19 weeks of gestation. *N Engl JMed* 1994; 330: 469-71.
- McCurdy CM Jr, Childers JM, Seeds JW. Ligation of the umbilical cord of an acardiac-acephalus twin with an endoscopic intrauterine technique. *Obstet Gynecol* 1993; 82: 708-11.
- Quintero RA, Romero R, Reich H, Goncalves L, Johnson MP, Carreno C, et al. In utero percutaneous umbilical cord ligation in the management of complicated monochorionic multiple gestations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8: 16-22.
- Ville Y, Hyett JA, Vandenbussche FP, Nicolaides KH. Endoscopic lasercoagulation of umbilical cord vessels in twin reversed arterial perfusion sequence. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 396-8.
- Hecher K, Hackeloer BJ, Ville Y. Umbilical cord coagulation by operative microendoscopy at 16 weeks' gestation in an acardiac twin. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 10: 130-2.
- Arias F, Sunderji S, Gimpelson R, Colton E. Treatment of acardiac twinning. *Obstet Gynecol* 1998; 91: 818-21.
- Porreco RP, Barton SM, Haverkamp AD. Occlusion of umbilical artery in acardiac, acephalic twin. *Lancet* 1991; 337: 326-7.
- Si Won Lee, Sun Ok Lee, Mi Hye Park, Young Ju Kim, Sun Hee Chun, Jung Ja Ahn. Successful Management with Intra-abdominal Alcohol Ablation of Acardiac Twin and Amnio-drainage in Twin Reversed Arterial Perfusion Sequence with Severe Polyhydramnios *Kor J obstet Gynecol* 2004; 47: 1394-9
- Lee H, Wagner AJ, Sy E, Ball R, Feldstein VA, Goldstein RB, et al. Efficacy of radiofrequency ablation for twin-reversed arterial perfusion sequence. *Am J Obstet Gynecol* 2007; 196: 459. e1-4.
- Tsao K, Feldstein VA, Albanese CT, Sandberg PL, Lee H, Harrison MR, et al. Selective reduction of acardiac twin by radiofrequency ablation. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 187: 635-40.
- Bilchik AJ, Wood TF, Allegra DP. Radiofrequency ablation of unresectable hepatic malignancies: lessons learned. *Oncologist* 2001; 6: 24-33.

= 국문초록 =

무심장 쌍둥이는 단일 용모막 쌍둥이의 1%에서 일어나고, 약 35,000건의 분만 건수당 한 건 정도로 일어나는 매우 드문 기형이다. 역-동맥-관류 연쇄라고도 불리는 무심장 쌍둥이는 펌프쌍둥이 즉, 정상 쌍둥이와 무심장 쌍둥이가 동맥 간 혹은 정맥 간 연결에 의해 연결됨으로써 일어나는 것으로 알려져 있다. 이 때 정상 쌍둥이의 사망률은 양수과다증, 조기 진통, 울혈성 심부전 등으로 인해 50~75% 정도로 매우 높은 것으로 보고되고 있다. 따라서 적절한 시기에 무심장 쌍둥이로 가는 혈류를 막는 것이 정상 펌프 태아의 예후를 향상시키는 데 좋은 치료로 알려져 있는데, 고주파 용해술을 이용하여 정상 공급아의 고박출 심부전과 사망을 효과적으로 예방할 수 있다. 본 저자는 고주파 용해술을 이용해 제대 혈류를 결찰하여 무심장 쌍둥이를 치료한 예를 경험하였기에 이를 증례보고하고자 한다.

중심단어: 고주파 용해술, 단일 용모막 쌍둥이, 역-동맥-관류 연쇄, 무심장 쌍둥이