

간수술의 마취

(Anesthetic Managment in Liver Surgery)

서울대학교 의과대학 마취과학교실

이 국 현

간질환에 의한 사망은 미국에서는 30년 동안 2배로 증가하였고, 현재는 25세에서 64세사이 남자의 사망원인 중 5번째가 되었다. 간질환이 있는 환자의 마취와 수술은 간기능을 더욱 저하시킬 수 있으며 생명에 위협을 주는 간부전을 유발하기도 한다.

급성 실질성 간질환

1. 수술 전 고려할 점

수술장 인력에 대한 위험성 때문에 원인불명의 간질환을 가진 환자에서는 전염성 간염에 대한 검사가 행해져야 한다. B형 감염은 직업적인 위험성이 된다. 한 연구에서 보면 마취과 전공의에서는 12.7%, 마취과 의사에게서는 23.3%가 혈청 양성을 보이고 있다. B형 간염 백신은 의료계 종사자의 대부분에 예방 효과가 있으며, 백신을 맞은 사람은 delta 감염에도 효과가 있다. 이론상으로 yeast-recombinant B형 백신은 백신을 맞은 환자에서는 전염의 위험성이 없다.

의료계 종사자가 주사 바늘에 찔리게 되면 종사자든, 환자든 HCV 항체, HBV 혈청(HBsAg, HBsAb, HBcAb, HBeAg)을 검사하여야 한다. 만약 환자가 HBV에 감염이 되어 있으면(HBsAg 양성)의료 종사자는 HB immune globulin을 한 번 주사하고 7일 이내에 HBV 백신 접종을 시작하여야 한다. 만약 의료종사자가 HBV에 대한 면역이 있으면(HBsAb 양성) 어떤 치료도 할 필요가 없다. 만약 HCV에 노출되었으면 의료 종사자는 HCV 항체가 양성으로 전환될 때까지 3~6개월간 검사를 하여야 한다. 양성으로 전환되면 일상적인 용량(일주일에 3번 3,000,000 단위)의 interferon을 맞아야 한다. 좀더 심화된 방법으로는 HCV 항체와 더불어 PCR을 이용한 HCV RNA 검사를 함으로써 감염(여부)을 진단할 수도 있다. 양성이 되면 매일 5,000,000~10,000,000 단위의 interferon을 최소 6개월간 접종하여야 한다.

급성 간실질질환 환자의 경우 이환율과 사망률이 증가하기 때문에 정규수술이라면 연기하

는 것이 좋다. 특히, 급성 바이러스성 간염이 있는 환자의 경우 주 합병증 발생률이 정상보다 높다. 한 연구에서는 개복술을 한 급성 바이러스성 간염 환자의 9.5%가 사망하였고 12%가 이환되었다. 드물지만 간염과 담도 정체가 같이 있는 경우에도 정규 수술과 마취를 하지 않는 것이 좋다.

수술 전 처치로 잦은 혈당검사가 필요한 데 이는 저혈당이 빠르게 생기고 이로 인해 이차성 신경손상이 생기기 때문이다. 산-염기 불균형, 특히, 호흡성 알칼리증이 심하고, 전해질의 불균형은 뇌병증을 유발하기 때문에 수술 전에 적절한 치료를 시작하여야 한다. 과호흡에도 불구하고 저산소증이 자주 발생한다. 또한 급성 간질질환이 있는 환자는 신기능의 저하가 있다. 신장의 손상은 간에 영향을 주었던 독소나 이차성 간손상으로 인한 것이다.

응고이상으로 인한 출혈이 심하게 되면 비타민 K와 신선동결혈장을 이용한 응고인자의 교정이 이루어져야 한다. 또한 적절한 혈소판의 수혈도 이루어져야 한다.

폐쇄성폐질환을 같이 가지고 있는 음주환자에서는 금연을 하고 수술 후에 철저한 호흡관리를 하는 것이 중요하다. 급성 간염이나 간경변이 있는 환자에서는 사망률이 높기 때문에 정규 수술을 해서는 안 된다. 간기능검사에서 이상이 뚜렷하면(정상의 3배 이상) 전신이나 부위마취를 해야 하는 모든 정규수술은 검사가 완전히 끝날 때까지 연기되어야 한다. 왜냐하면 마취가 간혈류를 3~5% 감소시켜서 간기능을 더 악화시키기 때문이다. 확실한 간질질환이 있는 환자에서의 개복술의 사망률은 31%이다.

2. 수술 중 고려할 점

간질환에 상대적인 저관류가 일어나게 되면 전 간의 괴사가 일어날 수 있다. 진단이 불확실하거나 간질환이 있는 환자에서 응급수술을 하여야 하는 경우에는 수술 중 간혈류량은 거의 정상에 가깝게 유지하여야 한다. 마취로 인한 간혈류량의 변화와 간기능과의 관계는 불명확하나 가능한 정상에 가까운 혈류를 유지하여야 한다. 동물 모델에서 보면 isoflurane은 간혈류에 나쁜 영향을 주지 않는다. 양압환기는 자발호흡보다 간혈류에 나쁜 영향을 주며 과탄산혈증은 장간막 혈관의 교감신경계를 자극하여 문맥혈류를 감소시킨다. 마취제와 수술 위치와 양상, 수술 수기는 간혈류를 변화시키기 때문에 PaCO_2 는 35~40 mmHg로 유지해야 한다.

간질환이 있는 경우 약의 분포는 간의 추출률에 따라 반응이 다르기 때문에 예견하기 어렵다. 예를 들어 meperidine은 간질환이 있는 경우 반감기가 연장된다. Chlorpromazine처럼 중추신경계에 작용하는 주사제는 간손상이 있는 경우 억제효과가 더 심화되어 나타난다. Pseudocholesterase는 상대적으로 안정되어 있기 때문에 succinylcholine 주사 후에 pseudocholinesterase 결핍으로 인한 무호흡의 연장은 전격성 간부전 상태에서도 거의 없다.

만성 간실질질환

1. 수술 전 고려할 점

문맥고혈압은 복수, 정맥류, 신간증후군 등을 포함한 내과적 치료에 반응하지 않는 합병증을 동반된다. 문맥압이 10 mmHg 이상이 되면 높은 압력의 문맥계에서 주위의 낮은 장간막 정맥으로 가는 측류 순환이 발달되게 되어, 문맥혈류가 전신순환으로 들어가게 된다.

Vasopressin은 내장동맥을 수축시키고 장으로 가는 혈류의 저항을 증가시켜 문맥압을 낮춘다. Vasopressin이 장혈관에만 영향을 주는 것이 아니기 때문에 심박출량의 감소와 심장동맥의 수축 등 혈액학적 변화를 가져온다.

문맥고혈압과 간경화로 인한 나트륨의 축적으로 복수와 전신적인 수분의 저류가 생긴다. 다량의 복수를 제거하는 경우에는 혈장용적의 감소가 일어나서 전해질용액과 교질액을 같이 투여하지 않으면 저혈압과 췌도가 생긴다. 복수는 수분과 나트륨을 제한하고 이뇨제를 투여함으로써 치료할 수 있다. 복수의 치료시 이뇨가 hepatorenal syndrome을 유발할 수 있기 때문에 하루에 0.5 kg 이상 제거되어서는 안 된다. 복수의 원발성 박테리아성 감염으로 인한 복막염은 복수를 가진 간경변 환자의 10%에서 일어난다. 저나트륨증은 이뇨제 투여 초기에 잘 나타나고, 고칼륨혈증은 후반기에 잘 나타난다.

점차적인 신 기능의 저하는 말기 간질환 환자에서 자주 있는 합병증이다(hepatorenal syndrome). Hepatorenal syndrome이 생기면 신장은 수분 부족과 신독성 약(aminoglycoside계 항생제, NSAID, 조영제) 등 다양한 손상에 민감하게 된다. 이때 사용할 수 있는 치료는 dopamine 주입이다. Azotemia(질소혈증) 발생 후 평균 기간은 6주 이하이지만 사망은 신기능의 대상성 부전으로 인한 것이 아니라 간질환으로 인한 합병증 때문이다.

간성혼수는 감염, 위장관 출혈, 저칼륨혈증, 알칼리증, 질소혈증, 변비, 과다한 단백질의 섭취에 의해 종종 유발된다. 의인성 요인으로는 수면제(특히 작용 시간이 긴 benzodiazepine), 마약, 이뇨제의 분별없는 사용이 있다. 간성혼수의 치료는 유발인자의 제거에 초점을 두고 있다.

2. 수술 중 고려할 점

간실질 질환의 경우 간혈류량의 변화에 매우 민감한 간추출률이 높은 약(lidocaine, meperidine, morphine)의 대사가 변하게 된다. 대개 마취 유도 시 정주하는 약은 간에서 대사되나 그 효과의 소실은 대사보다는 재분포에 의한 것이다. 동종성 간이식의 무간기동안 투여된 propofol에서 간 이외의 대사도 상당히 있는 것 같다. Thiopental의 혈중 단백질과의 결합은 간경변 환

자에서 감소되어 있지만 이 효과는 간에서 thiopental의 대량능이 감소됨으로써 보상되기 때문에 thiopental의 전체 제거율은 변하지 않는다. 거기에다가 알코올성 간질환을 가진 환자에서는 더 많은 농도가 필요한데 이는 알코올과 barbiturate가 상호 내성이 있기 때문이다. 간경변환자에서 많은 양의 비탈분극성 근이완제의 사용은 작용시간이 연장된다. Succinylcholine은 간에서 합성되는 pseudocholinesterase에 의해 분해된다. Pseudocholinesterase가 간질환에서 감소된다고 해도 succinylcholine에 의한 무호흡을 일으킬 정도로 감소되지는 않는다. 신선동결혈장 1 단위에는 혈장 내에 남아있는 succinylcholine을 가수분해할 수 있는 충분한 양의 pseudocholinesterase가 들어있다. Amide계의 국소 마취제 또한 심한 간질환자에서 같은 문제를 가지고 있다. 간에서의 대사의 손상과 혈중 단백질(a1-glycoprotein, albumin)의 감소로 혈중 국소마취제의 농도는 증가한다.

마취제를 선택할 때에는 대사와 간독성, 간혈류에 대한 영향을 고려해야 한다. 휘발성 마취제가 간기능 저하와 연관이 있다 하더라도 만성 간질환 환자의 절대금기가 아니고 많은 경우에 있어서는 더 좋기도 하다. 어떤 연구에서 간경변을 가진 쥐에게 산소와 함께 1.8% halothane에 3시간 동안 노출하였을 때 간기능의 저하는 보이지 않았다. 복수와 혈장은 서로 균형을 이루고 있기 때문에 복수의 제거는 혈관 내 용적의 부족을 야기한다. 그러므로 복수를 제거하면서 나트륨이 없는 교질액을 빠르게 투여하여야 한다. 나트륨이 들어있는 전해질 용액이 과도하게 투여되면 복수가 다시 생성된다. 1 L의 복수가 제거시 1 L의 복수에는 10 g의 단백질이 들어있기 때문 25% 알부민을 최소한 50 ml 이상 대체해 주어야 한다.

위장관 출혈이 있는 환자에서 철저한 수혈 특히 응고인자가 보존되어 있는 전혈 수혈이 필요하다. 이론상 혈액보존액(예를 들어 citrate-phosphate-dextrose 용액)은 대사가 되지 않기 때문에 저칼슘을 유발한다. 때문에 이온화 칼슘은 특히 간이식동안에는 철저히 측정하여야 한다. 이온화 칼슘이 낮아지면 CaCl_2 로 보충하여야 한다. 간부전으로 인한 출혈성 경향은 신선동결혈장으로 치료해야 한다. 신선동결혈장에는 응혈촉진제만 들어있고 항응혈제는 들어 있지 않기 때문이다. 신선동결혈장을 12~20 mg/kg을 수혈하면 prothrombin이 정상의 3초 이내로 교정된다. 비타민 K는 영양결핍이 있는 상태에서는 10일 이내에 전문의 축적량이 소실된다. 그러므로 간질환으로 인한 출혈성 경향이 있는 환자에서의 비타민 K의 투여는 가치있는 일이다. 혈소판수치가 100,000/ml 이하로 감소되어 있는 경우에는 혈소판 1 단위에 10,000/ml라 가정하여 이 이상이 되도록 수혈하여야 한다. 간질환에서 Bleeding time이 증가되어 있으면 DDAVP로 치료한다.

담정체성 간질환

1. 수술 전 고려할 점

담관폐쇄의 임상양상을 가진 황달 환자의 25%가 간세포성 질환으로 진단 받고 있다. 이런 환자들은 진단이 확실해질 때까지 수술과 마취를 해서는 안 된다.

2. 수술 중 고려할 점

비타민 K 의존성 효소에 의해 γ -glutamyl carboxylation이 되어 활동성을 가지는 비타민 K-의존성 응고인자(II, VII, IX, X)를 위하여 비경구적 비타민 K를 수술 때까지 주어야 한다. 비타민 K는 피하로 주도록 권유하고 있지만 20~30분간에 걸쳐 3~5 mg을 정주 하도록 한다. 빠르게 주입하면 심혈관내 허탈이 일어나기 때문이다.

휘발성 마취제는 간에서의 생체내 변형이 없고 담도계를 통하여 제거되지 않기 때문에 우선적으로 선택된다. 담도계로 배설되는 약은 담즙정체가 있는 환자에서 제거 반감기가 연장되어 있다. 마약은 Oddi의 괄약근의 경련을 일으켜서, 담관결석이 있는 경우에 산간통을 일으키며, 수술 중에 cholangiogram의 해석을 어렵게 한다. Glucagon은 Oddi 괄약근의 비기계적인 경련을 이완시켜준다.

수술 후 간기능 이상

수술 후의 황달은 큰 수술을 한 환자의 20%에서 존재하고 그 원인을 찾아야 한다. 수술 후의 황달의 일반적인 원인은 상대적인 bilirubin의 과생산이다. 혈액 보존시 약 10%가 노화되고 손상된 적혈구는 수혈 후 24시간 이내에 깨지게 되고 이때 나오는 hemoglobin이 bilirubin으로 전환된다.

수술 후의 심한 황달은 길고 복잡한 수술, 저혈압, 저산소증, 대량수혈, 패혈증이 있는 수술 후의 과정에 흔히 생긴다. 황달은 수술 1~2일 후에 흔히 생기나 10일 후에도 생기는 경우가 있다. 간기능 검사에서는(산소결핍이 없다면)정상에 가까운 transaminase와 결합성 bilirubin, alkaline phosphatase의 상승이 특징적이다. 올바른 진단을 하는 것이, 특히 간외 담도폐쇄를 제외하는 것이 위험하고 불필요한 개복술을 피할 수 있다. “Shock liver” 증후군은 뚜렷한 저혈압이 몇 시간 지속되었던 환자에서 일어난다. 응고장애가 간기능 이상으로 처음 나타나고 DIC와 구별하여야 한다. 정상의 10배 이상의 transaminase의 상승, 급성 간부전이 동반된다.

Shock liver 증후군, 심폐체외순환을 한 심장환자에서 볼 수 있다. 황달은 수술 2~3일 후에 나타나며 간세포의 괴사의 증거는 없다. 이런 상태는 종종 별다른 치료 없이 소실되고 수술 후의 담즙정체와 비슷한 과정과 예후를 가진다.

담관계 수술 후의 지속적인 황달은 보통은 총담관의 결석 때문이며 역행적 담관경으로 담도계를 확인하여야 한다. 수술에 의한 담도계의 의인성 손상으로 협착, 담도루, 담즙성 복막염이 올 수 있다. 신속한 수술적 조치가 간의 영원한 손상을 막을 수 있다.

참 고 문 헌

1. 마취과학. 대한마취과학회. 2002. 제 53장 간담도수술마취 1815-30