

간질환 환자의 수술 위험도 판정

인제대학교 의과대학 일산백병원 내과

이 준 성

The Surgical Risk in Patients with Liver Disease

June Sung Lee

Department of Internal Medicine, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Ilsan, Korea

Surgical procedures and administration of anesthesia can reduce blood flow to the liver. The reduction in blood flow can result in asymptomatic elevation of serum liver biochemical tests postoperatively in patients with normal liver function, but in patients with compromised liver function, hepatic decompensation can occur, leading to morbidity and mortality. Liver disease is common and patients with liver disease are frequently asymptomatic, the preoperative assessment of all patients undergoing surgery must do a careful history and physical examination to uncover risk factors and evidence of liver dysfunction. Operative risk correlates with the severity of the underlying liver disease and the nature of the surgical procedure. This review will consider the factors that contribute to peri-operative hepatic dysfunction and prediction of operative risk in patients with liver disease undergoing surgery other than liver transplantation. (Korean J Med 2012;82:143-148)

Keywords: Liver disease; Surgery; Child class; MELD score

서 론

간질환 환자에서 수술이나 마취의 위험성은 잘 알려져 있다. 실제 만성 간질환을 가진 환자의 약 10%에서 수술을 받으며, 증상이 없어 간질환을 지녔음에도 간질환으로 진단받지 못하고 수술을 받게 되는 경우도 흔히 있다. 따라서 수술을 받는 환자들은 미리 간질환 존재 유무에 대한 자세한 병력과 이학적 검사를 하고 간기능 검사를 통해 간질환이 있는지를 확인해야 한다. 간질환이 있는 경우는 수술에 따른 위험성을 평가해 수술 여부를 결정하고 수술에 따른 위험을

최소화하여야 한다. 여기에서는 먼저 수술 전 후 간기능에 영향을 미치는 인자들에 대해서 알아보고 간질환 중증도에 따른 수술 위험성 평가 및 수술 전 후의 처치에 대해서 기술하고자 한다.

수술 및 마취가 간에 미치는 영향

생화학적 간기능 검사 이상

전신 혹은 척추 마취(경막외 마취 포함)하의 대부분 수술적 처치 후에는 생화학적 간기능 검사의 이상이 관찰된다[1,2].

Correspondence to June Sung Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Inje University Ilsan Paik Hospital, 2240 Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Goyang 411-706, Korea
Tel: +82-31-910-7823, Fax: +82-31-910-7219, E-mail: jsleemd@paik.ac.kr

이전에 간질환이 없는 정상인에게서 정도의 aminotransferase, alkaline phosphatase 혹은 bilirubin의 상승은 임상적으로 중요하지 않고 대부분 회복되지만 기존에 심한 간손상이 동반된 간경변 환자에서는 정도의 간기능 손상도 치명적일 수 있다.

혈역학적 변화 및 저산소증

간경변에 의한 문맥압 항진증 환자는 기본적으로 정상과 다른 혈류역학적인 소견을 갖고 있다. 즉, 증가된 심박출량, 감소된 전신 혈류저항, 간문맥으로의 혈류 감소 및 shunt 등으로 특징지어지는 문맥압 항진증에 의해서 간으로의 혈류가 정상에 비해서 많이 감소되어 있다. 따라서 간경변증 환자는 수술로 정상인에 비해서 간 내 저혈압 및 저산소증이 쉽게 유발될 수 있으며 특히 마취제는 간으로의 혈류량을 약 30-50% 감소시키는 것으로 알려져 있다[2]. 동물실험 결과, isoflurane은 다른 마취제와 비교했을 때 간 혈류량을 크게 변화시키지 않아 간질환 환자의 마취에 선호되는 마취약제이다[3].

이외에 수술 중의 출혈, 혈관 수축제 사용, 기계 호흡, 복강경 수술 시 주입하는 가스로 유발된 pneumoperitoneum, 복강 내 장기의 견인에 의한 혈류량 변화 등으로 수술 중 간으로의 혈류량이 감소할 수 있으며 이로 인해 간의 저산소증이 생길 수 있다[4]. 특히 복수 혹은 흉수가 존재하는 간경변증 환자들의 경우 수술 중 저산소증 발생의 위험성은 더욱 크다.

약물 대사

간경변 환자에서는 약물 분포 영역이 증가하여 있고 동반된 저알부민 혈증, 간기능 장애에 의한 약물 대사의 변화로 마취약제의 작용시간이 정상인보다 연장되어 있다. Propofol은 약제 반감기가 간경변증 환자에서도 매우 짧아 안전하게 사용될 수 있는 마취약제이다[5]. Isoflurane, desflurane, sevoflurane은 간에서 대사가 되지 않는 마취제로서 간질환 환자 마취에서 선호되는 약제이다[3]. 근이완제로는 간이나 신장에서 배설되지 않는 atracurim, cisatracurium 같은 약제가 선호되며, 마약성 혹은 benzodiazepine 계통의 약제 사용은 피하는 것이 좋지만 꼭 필요한 경우라면 간기능에 영향을 받지 않고 배설되는 remifentanyl을 사용할 수 있다.

간질환 환자의 수술 위험도 평가

만성 간질환 환자의 수술 위험도는 기저 간질환의 중증도 및 수술의 종류, 동반된 전신 질환 등에 의해서 결정된다. 간질환에 연관된 절대적인 수술 금기증은 표 1에 표시하였다 [6]. 이들 금기증이 없는 경우라면 수술을 시행할 수 있지만 그전에 교정할 수 있는 인자들은 교정해 수술에 의한 morbidity를 감소시켜야 할 것이다. 일단 수술이 필요한 간질환 환자들은 수술 위험도를 평가해야 한다(Table 2) [1].

기저 간질환 종류에 따른 영향

간기능 수치의 이상을 보이는 무증상 환자

간기능 수치의 이상이 있으면서 무증상인 환자의 일부에서 간경변증이 동반된 경우도 있지만 황달, 복수, 간성 뇌증, 간의 합성능력 감소 등의 이상소견 없이 단순히 AST/ALT의

Table 1. Contraindications to elective surgery in patients with liver disease [6]

Acute liver failure
Acute renal failure
Acute viral hepatitis
Alcoholic hepatitis
Cardiomyopathy
Hypoxemia
Severe coagulopathy (despite treatment)

Table 2. Risk factors for morbidity and mortality in patients with cirrhosis undergoing surgery [1]

Type of surgery
Emergent
Abdominal, especially cholecystectomy, gastric resection or colectomy
Cardiac surgery
Hepatic resection
Characteristics of patient
Child's class (C > B)
Ascites
Encephalopathy
Infection
Anemia
Malnutrition
Jaundice
Hypoalbuminemia
Portal hypertension
Prolonged prothrombin time that does not correct with vitamin
Hypoxemia

상승, 혹은 Gilbert syndrome 같은 비포합 고빌리루빈 혈증의 경우는 수술 후 이환율이나 사망률은 정상인과 같다[7].

급성 간염

바이러스, 혹은 기타 다른 원인들에 의한 급성 간염 환자의 수술 후 경과에 대해선 대부분 후향적 연구라 결론을 내리기 어렵지만 일반적으로 수술 위험과 수술 후 사망률이 높다는데 의견이 모아지고 있으므로 선택적 수술은 금기사항으로 간주하는 것이 안전하다[8]. 일반적으로 급성 간염의 대부분 경우는 시간이 경과하면 회복되기 때문에 선택적인 수술은 간기능이 회복되면 시행하는 것이 좋다.

만성 간염

수술 위험도는 원인과는 상관없고, 임상적, 생화학적, 조직학적 중증도와 관련이 있다. 특히 간의 생화학적 합성능이나 배설능이 저하되어 있는 경우, 문맥압 항진증이 있거나 조직학적으로 광범위한 소엽 괴사 등이 있을 때 수술 위험은 증가한다. 따라서 이런 경우는 증상이 완화되고 활동성이 떨어질 때까지 선택적 수술은 연기하도록 권고한다.

알코올성 간염의 경우도 선택적 수술의 금기로서 불가피하게 시행한 응급 수술 뒤 높은 사망률을 보인다. 이들 환자들에게서 보이는 발열, 우상 복부의 통증 등은 급성 담낭염, 담도염 등으로 오진 할 수 있으므로 주의를 요한다. 일반적으로 알코올성 간염의 경우 약 12주 이상 금주를 하면 간기능이 많이 호전된다. 따라서 선택적 수술의 경우, 12주 이상의 금주기간 후에 다시 잔존 간기능을 평가한 뒤 수술을 결정하는 것이 권해진다[6].

AST/ALT가 정상인 만성 HBsAg 보유자나 간기능이 보존되어 있는 C형 만성 간염 환자는 수술 후 합병증의 위험이 정상인보다 높지는 않다[8].

폐쇄성 황달

폐쇄성 황달은 수술 후 사망률을 증가시키는데 특히 적혈구 용적률 < 30%, 혈청 총 빌리루빈 수치가 11 mg/dL 이상, 악성종양, 혈청 크레아티닌 수치가 1.4 mg/dL 이상, 혈청 알부민 수치가 3.0 g/dL 이하, 65세 이상의 고령인 경우 수술 후 사망의 위험성이 증가한다.

수술 전 외부 담도배액술 및 내시경적 담도배액술은 수술 사망률과 합병증을 감소시키지 못하지만 담석을 동반한 담관염 환자에서는 외부 담도배액술이 수술적 배액술보다 사망률과 합병증이 낮은 것으로 알려져 있다[9].

지방간 및 비알코올성 지방간염

중등도 내지 중증의 지방간일 경우 간절제술 후 사망률이 증가하는 경향이 보고되었지만, 알코올성 간염과 달리 비알코올성 지방간 간염에서 선택적 수술은 금기가 아니다.

간경변증

수술 위험에 관한 연구 결과들을 종합하면 간경변증 환자에서 수술위험은 증가하고, 특히 선택적 수술보다는 응급수술일 경우, 비복부보다는 복부 수술 시 증가한다[10]. 이때 사망률은 간기능 부전의 정도 즉 간경변증의 심한 정도에 따라 결정된다. 이 위험도 평가에 대해선 뒤에서 부연하겠다.

기타 간질환들

자가면역성 간염 환자는 간기능이 유지되는 경우 선택적 수술엔 문제가 없다. 그러나 스테로이드를 복용 중인 환자에서는 수술 스트레스에 의한 부신 피질결핍증이 나타날 수 있으므로 스테로이드의 투여가 필요하다[11].

Wilson씨 병인 경우 D-penicillamin이 교원질 합성을 저해하므로 상처의 회복이 지연될 수 있다. 이때는 수술 후 1-2 주 동안 D-penicillamin을 감량해 투여한다[11].

기저 간질환의 중증도에 따른 영향

간질환 환자는 수술에 따른 이환율과 사망률이 높기 때문에 이러한 위험성을 정확히 반영할 수 있는 방법이 필요하게 되었다. 현재까지 만성 간질환의 예후를 알아보기 위한 많은 점수체계가 알려져 있으나 이 중 Child-Turcotte-Pugh (CTP) 점수와 Model for Endstage Liver Disease (MELD) 점수가 가장 많이 사용되고 있다.

Child-Turcotte-Pugh (CTP) 점수

CTP 점수체계는 식도정맥류 출혈로 식도절개 수술을 받은 환자의 생존율을 예측하기 위해 1973년 도입되었다. Child-Turcotte 점수체계는 총 빌리루빈치 및 알부민의 연속변수와 복수, 간성 뇌증 및 영양상태 등의 3개의 주관적 변수를 이용하여 점수화한 것인데, 이후 영양상태를 프로트롬빈 시간으로 대체하여 Child-Turcotte-Pugh 점수체계로 명명하여 사용하고 있다[12]. CTP 점수는 비록 전향적인 연구 결과는 없지만 간질환 환자의 중증도, 수술 후 이환율 및 사망률을 평가하는데 오랜 기간 동안 널리 사용되었는데, 점수체계와 수술 후 이환율 및 사망률 간에 상관관계가 뚜렷하다. 즉, 간경변증 환자들의 수술 후 30일 사망률은 A등급 10%, B등급

30%, C등급 76-82%를 보고하고 있다[13,14]. 또한 CTP 점수는 수술 후 여러 합병증 발생 빈도와도 높은 상관관계를 보인다. Child 등급 A환자라도 문맥압 항진증이 심하게 동반된 경우는 수술 후 높은 유병률을 보인다. 일반적으로 Child 등급 A환자의 경우는 선택적 수술은 일반인과 같은 위험도로 시행할 수 있고, B등급의 경우는 수술 전 충분한 준비 후 선택적 수술은 시행할 수 있다(단, 심한 간절제 혹은 고위험의 심장수술은 제외). C등급의 환자는 수술의 적응증이 되지 않는다[6].

CTP 점수체계는 5개의 구성 요소 중 복수와 간성훈수 2가지는 주관적인 요소로 객관적이지 못하며, 모든 요소들이 가중치 없이 동일하게 취급되고 있고, 차단치(cut-off value)가 통계적인 근거 없이 임의로 설정되었으며, 같은 등급 내의 환자들이 균일하지 않아 같은 등급 내에서도 서로 다른 예후를 보일 수 있다는 점 등이 약점으로 거론되고 있다[15].

Model for Endstage Liver Disease (MELD) 점수

경정맥 간내문맥전신단락술(transjugular intrahepatic portosystemic shunt)을 시술받은 간경변증 환자들의 생존율을 예측하기 위해 개발된 MELD 점수는 CTP 점수와 달리 객관적 변수인 혈청 크레아티닌, 총 빌리루빈치, 프로트롬빈 시간(INR)을 이용해 점수를 산출한 것으로[16], 간경변증 환자들에서 1주, 3개월 및 1년 사망률 예측에 CTP 점수보다 우수한 결과를 보여 2002년 2월 미국에서는 간이식 우선 순위 기준을 CTP 점수 대신 MELD 점수로 대체하였다[17].

MELD 점수는 CTP 점수와 달리 객관적인 변수들만으로 이루어져 있고, 중요도에 따라서 변수들에 가중치를 두고 있으며, 임의적인 차단치를 사용하지 않고 연속적이며 MELD 점수가 1점만 올라도 위험성이 비례하여 증가한다. 따라서 최근에는 수술을 받는 간경변증 환자의 예후 판정 역시 CTP 점수보다 MELD 점수를 이용하는 추세이다.

간경변증 환자에서 복부(복강경 담낭 제거술 제외), 정형외과 혹은 심장 수술을 받은 772명의 후향적 분석 결과를 보면 7점 이하의 MELD 점수 환자에선 5.7%, 8-11점에선 10.3%, 12-15점에선 25.4%의 수술 후 유병률을 보이고 특히 MELD 점수 8 이상에선 선형의 상관관계를 보였다[18].

MELD에도 몇 가지 문제점이 있는데, 모델을 완성시키기 위한 다변량 분석에 사용된 여러 인자들의 선택 기준이 모호하고, 복수의 중요성이 간과되었으며, 쉽게 계산해 임상에 적용할 수 있는 CTP 점수와 달리 계산이 복잡하다는 점이다[15].

이미 예후에 관련된 인자로 알려져 있는 다른 변수를 MELD 점수에 반영하여 이들 환자들의 예후 판정을 개선하고자 하는 여러 가지 시도가 있었다. 즉, 문맥압 항진 정도를 간접적으로 반영하는 저나트륨혈증은 혈청 나트륨 농도가 120-135 mEq/L 사이인 경우 1 mEq/L씩 감소함에 따라 3개월 생존율이 12%씩 감소하는 것으로 알려졌다. 이처럼 MELD에 혈청 나트륨 농도를 더한 MELD-Na는 MELD보다 간이식 대상자를 선정하는데 더 우수하고 특히 낮은 MELD 점수를 보이는 환자에서 더 유용한 것으로 알려져 있다. 한편 다른 병의 치료 목적으로 항응고 치료를 받고 있는 환자에서는 MELD 점수체계 중 가장 높은 가중치를 가지는 프로트롬빈 시간(INR)을 이용할 수 없게 된다. 이런 경우에는 나머지 인자인 총 빌리루빈치와 크레아티닌을 이용한 MELD-XI을 사용해 MELD와 비슷한 정도의 수술 후 사망을 예측한다. 또한 시간에 따라 MELD 점수가 빠르게 증가되는 환자는 그렇지 않은 환자보다 예후가 나쁠 가능성이 많은 것은 쉽게 예측할 수 있는데 시간에 따른 MELD 점수 변화, 즉 Delta (Δ) MELD의 간경변증 환자들의 사망률 예측의 유용성에 대해선 상반된 결과가 발표되었다. 최근에는 MELD 점수, American Society of Anesthesiologists (ASA) 점수(Table 3) 및 연령을 공식화하여 수술 후 사망률을 예측할 수 있는 모델(<http://www.mayoclinic.org/meld/mayomodel9.html>)을 만들어 수술 후 위험도를 계산해 계산된 위험도에 따라 선택적 수술 시행 여부를 결정하는 데 도움을 주기도 한다.

Table 3. American Society of Anesthesiologists (ASA) classification

Class	
I	Healthy patient
II	Patient with mild systemic disease without functional limitation
III	Patient with severe systemic disease with functional limitation
IV	Patient with severe systemic disease that is a constant threat to life
V	Moribund patient not expected to survive > 24 h with or without surgery
E	Emergent nature of surgery (added to classification I-V above)

Table 4. Surgical severity risk stratification [18]

Low risk	Moderate risk	High risk
Eye	Intracranial surgery	Lung resection
ENT	Laminectomy/disc surgery	Heart surgery
Dental	Thyroidectomy	AAA repair
Sinuses/tonsils	Other endocrine surgery	Porto-systemic shunt
Chest tube/thoracentesis	Head and neck surgery	Splenectomy
Bronchoscopy	Major blood vessels surgery	Laparotomy
Laryngoscopy	Peripheral artery surgery	Esophagus/stomach surgery
Tracheostomy	Embolectomy	Liver/biliary surgery
Venous procedures	Carotid artery surgery	Small bowel/large bowel/pancreas surgery
Pacemaker insertion	Rectal/anal surgery	Renal surgery
Lymph node biopsy/resection	Herniorrhaphy	Hip surgery
GI endoscopy	Bladder procedures	Back fusion
Laparoscopy	Prostate procedures	Long bone fractures
GU endoscopy	Hysterectomy/oophorectomy	
Male GU procedures	Amputations	
D & C	Hand foot knee surgery	
Skin lesion excision	Breast biopsy/mastectomy	
Superficial tumor excision		
Other diagnostic/therapeutic procedures		

ENT, ear, nose and throat; GI, gastrointestinal; GU, genitourinary; D&C, dilatation and curettage; AAA, abdominal aortic aneurysm.

수술 종류에 따른 영향

간질환 환자에서 외상으로 인해 응급 수술, 특히 복부 수술을 시행하는 경우 간기능이 정상인 환자보다 수술 위험도가 더 높은 것으로 판명되었으며, CTP나 MELD 점수가 증가할수록 환자의 수술 전 후 이환율과 사망률이 높다[1,18]. 일반적으로 심장, 간절제 및 담낭절제 등의 복부, 정형외과 수술은 위험성이 높은 수술이다[1,14]. 간경변증 환자들에서 수술 위험성에 따른 분류를 표 4에 표시하였다[18].

간경변 환자의 내시경적 시술

간경변 환자는 정맥류 동반 여부를 보기 위해서 정기적으로 상부내시경을 실시해야 한다. 간성 뇌증이 동반되지 않은 경우라면 수면내시경을 시행할 수 있으며 혈액 응고장애, 혈소판 감소로 정맥류 치료가 아닌 위의 다른 부위에서의 출혈처치 혹은 조직채취에는 영향을 줄 수 있다. 그리고 복수, 문맥압 항진증에 의한 복부 주위 혈관 등이 심하게 발전한 환자의 경우에는 gastrostomy tube의 삽관은 피하는 것이 좋다.

간질환 환자의 수술 전후 처치

수술 전 수술에 따른 위험도를 파악하는 것 못지 않게 간 기능 장애에 의해 나타난 상황을 적절하게 조절하는 것도 매우 중요하다. 중증 간질환에서 흔히 나타나는 응고장애, 혈소판 감소증, 복수, 신기능 부전, 간성 뇌증, 영양 결핍 및 질환과 관련된 여러 상황을 적절하게 교정하고, 감염의 위험성이 높으므로 패혈증을 막기 위해 예방적 항생제를 사용하여야 한다[9].

수술 후에 올 수 있는 합병증으로는 1) 간경변증과 관련된 합병증: 복수, 간성 뇌증, 위장관 출혈, 급성 콩팥부전, 간신증후군, 간부전 및 응고장애, 2) 수술상처에 관련된 합병증: 감염, 열개창(dehiscence), 내장탈출(eventration), 누공(fistula), 농양(abscess), 수술 부위 출혈, 3) 전반적 부작용: 폐렴, ARDS, COPD 악화, 심장 질환, 요로기관 감염, 마비성 장폐쇄, 정맥염(phlebitis) 그리고 사망 등이 있다. 간경변증 환자에서 수술 후 가장 흔한 합병증은 출혈, 패혈증, 간부전, 수액 과다, 간신증후군 등이다. 수술 후에도 수분 균형, 영양 상태를 잘 유지하고 전해질 이상, 응고장애, 간성 뇌증, 감염 등을 조절하여 합병증이 생기지 않도록 주의하여야 한다[9].

결 론

간질환을 가진 환자들은 정상인에 비하여 수술 중 사망률과 수술 후 합병증 발생률이 높다. 그러므로 수술 전에 만성 간질환이 있는지를 철저히 확인하고 만성 질환의 심한 정도 및 수술의 종류 등에 따라 수술에 따른 위험성이 어느 정도인지 충분히 파악하여 수술여부를 결정하여야 한다. 즉, 세심한 수술 전 평가를 통하여 수술 위험이 높은 환자들을 찾아내어 수술을 피하고, 수술 전에 교정 가능한 요인들(복수, 혈액응고 장애)을 치료함으로써 수술 합병증을 최소화하도록 한다.

중심 단어: 간질환; 수술; Child 점수; MELD 점수

REFERENCES

1. Friedman LS. The risk of surgery in patients with liver disease. *Hepatology* 1999;29:1617-1623.
2. Gholson CF, Provenza JM, Bacon BR. Hepatologic considerations in patients with parenchymal liver disease undergoing surgery. *Am J Gastroenterol* 1990;85:487-496.
3. Gelman S. General anesthesia and hepatic circulation. *Can J Physiol Pharmacol* 1987;65:1762-1779.
4. Sato K, Kawamura T, Wakusawa R. Hepatic blood flow and function in elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 2000;90:1198-1202.
5. Servin F, Desmonts JM, Haberer JP, Cockshott ID, Plummer GF, Farinotti R. Pharmacokinetics and protein binding of propofol in patients with cirrhosis. *Anesthesiology* 1988;69: 887-891.
6. O'Leary JG, Yachinski PS, Friedman LS. Surgery in the patient with liver disease. *Clin Liver Dis* 2009;13:211-231.
7. Runyon BA. Surgical procedures are well tolerated by patients with asymptomatic chronic hepatitis. *J Clin Gastroenterol* 1986;8:542-544.
8. Hanje AJ, Patel T. Preoperative evaluation of patients with liver disease. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol* 2007; 4:266-276.
9. Lee HS. Preoperative evaluation and management in patients with liver cirrhosis. In: Kim CY, ed. *Digestive Disease*. Seoul: Ilchokak, 2005:565-571.
10. Frye JW, Perri RE. Perioperative risk assessment for patients with cirrhosis and liver disease. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2009;3:65-75.
11. Krok KL, Munoz SJ. Management of autoimmune and cholestatic liver disorders. *Clin Liver Dis* 2009;13:295-316.
12. Child CG, Turcotte JG. Surgery and portal hypertension. *Major Probl Clin Surg* 1964;1:1-85.
13. Garrison RN, Cryer HM, Howard DA, Polk HC Jr. Clarification of risk factors for abdominal operations in patients with hepatic cirrhosis. *Ann Surg* 1984;199:648-655.
14. Mansour A, Watson W, Shayani V, Pickleman J. Abdominal operations in patients with cirrhosis: still a major surgical challenge. *Surgery* 1997;122:730-735.
15. O'Leary JG, Friedman LS. Predicting surgical risk in patients with cirrhosis: from art to science. *Gastroenterology* 2007;132:1609-1611.
16. Kamath PS, Wiesner RH, Malinchoc M, et al. A model to predict survival in patients with end-stage liver disease. *Hepatology* 2001;33:464-470.
17. Wiesner R, Edwards E, Freeman R, et al. Model for end-stage liver disease (MELD) and allocation of donor livers. *Gastroenterology* 2003;124:91-96.
18. Teh SH, Nagorney DM, Stevens SR, et al. Risk factors for mortality after surgery in patients with cirrhosis. *Gastroenterology* 2007;132:1261-1269.