신이식술을 받은 환자에서 흉부경막외 차단을 병용하여 시행한 박동하 관상동맥우회술

— 증례 보고 —

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 마취과

김 경 희 · 박 규 호 · 이 은 경

= Abstract =

Beating Heart CABG under Thoracic Epidural Block Combined with Light General Anesthesia in Renal Transplanted Patient

— A case report —

Kyung Hee Kim, M.D., Kyu Ho Park, M.D., and Eun Kyung Lee, M.D.

Department of Anesthesiology, Taejeon St. Mary's Hospital,
The Catholic University of Korea, Taejeon, Korea

Beating heart CABG is defined as a CABG without cardiopulmonary bypass (CPB). Therefore there are no complications associated with CPB. So it is possible to extubate simultaneously with the end of the operation, and also it is effective to reduce the ICU time and the cost. Our team performed a beating heart CABG on a patient who had a history of renal transplantation, to avoid the renal complication due to CPB. We chose the thoracic epidural block combined with light general anesthesia as an anesthetic technique. We managed the patient successfully with consistent hemodynamic stability without the need of any drugs to induce bradycardia. We returned the patient to consciousness before extubation and extubated concurrently with the end of the operation. The patient maintained stable hemodynamics throughout the postoperative period, especially during the ICU stay and we controlled the pain via an epidural catheter with morphine and 0.125% bupivacaine for 3 days. The patient stayed in ICU only one day and was mobile on the second postoperative day. The patient was discharged without any complications, especially renal. (Korean J Anesthesiol 2000; 39: 766~771)

Key Words: Anesthetic technique: epidural; thoracic. Heart: cardiopulmonary bypass; coronary artery disease. Surgery: coronary artery bypass graft.

박동하 관상동맥우회술(beating heart coronary artery bypass graft: beating heart CABG)은 최소침습적으로 (MIDCAB: minimally invasive direct coronary artery

논문접수일 : 2000년 8월 7일

책임저자 : 김경희, 대전광역시 중구 대흥 2동 520
대전성모병원 마취과, 우편번호: 301-723
Tel: 042-220-9663, Fax: 042-242-3500
E-mail: veronicayool@hanmail.net

bypass) 또는 전흉골절개(complete median sternotomy)상태에서 심폐기를 사용하지 않고 관상동맥우회술을 시행하는 것을 말한다. 따라서 심폐기 가동에 따르는 합병증이 없으며 수술 종료와 동시에 발관이 가능하므로 중환자실에서의 관리기간과 입원기간의 단축 및 비용절감면에서도 효과적이나 마취관리에는 더 많은 어려움이 따르게 된다. 저자들은 신

장이식수술을 받은 기왕력이 있는 관상동맥질환 환자에서 심폐기사용 후에 올 수 있는 신장의 합병증을 피하기 위해 박동하 관상동맥우회술을 하기로 하여 이의 마취시, 흉부경막외 마취와 얇은 전신마취를 병용함으로써 약물에 의한 서맥의 유도없이 혈액학적으로 안정된 마취관리를 하였으며 수술종료와 동시에 발관하였고, 경막외 카테터를 통해 술후 통증관리를 함으로써 지속적인 혈액학적 안정성을 유지하여 중환자실에서 머무는 기간을 단축할 수 있었고, 신장기능에 문제가 없이 바로 일상생활에 복귀할 수 있었기에 이를 보고하고자 한다.

중 례

불안정형 협심증(unstable angina)의 진단하에 관상동맥우회술을 받기위해 입원한 63세의 체중 55 kg의 여자환자로 4년 전 신장이식 수술을 받았으며, 당뇨와 고혈압이 동반되어 있었다. 수술 전 검사상 blood urea nitrogen 37.6 mg/dl, creatinine 1.48 mg/dl, sodium 144 mEq/L, potassium 4.7 mEq/L, 소변검사상 protein $\pm$ 로 나왔다. 전혈구계산(Complete blood count: CBC)상 헤모글로빈 8.4 g/dl, 헤마토크릿 26.5%로 술 전 2 unit의 농축적혈구를 수혈하여 각각 11.8 g/dl, 37%로 교정되었고 혈소판수는 311만개였다. Eytton 측정에 의한 혈당은 경구복용과 insulin주사로 130-200 mg/dl로 유지되었다. 혈압은 약간 높게 유지되었으나 파동은 없었고 이완기혈압은 100 mmHg 이하로 유지되었다. 심초음파 검사상 박출계수 62%, 심근허혈(좌전하행지영역), 좌심실 기능부전으로 나왔고, cardiac spect상 비전형적인 흉통과 심전도에서 V₄₋₆ leads에 전형적인 ST 저하를 보였다. 관상동맥 조영술상 좌주간지는 정상, 좌전하행지의 중위부에 80%의 미만성협착, 좌회선지의 원위부에 90%의 협착과 우관상동맥의 근위부에 80%의 협착이 있었으며, 좌심실 조영상 국소벽운동의 이상은 없었다. 환자는 신장이식술 후 면역억제제, 항당뇨병성 약물, 항고혈압제, 고지혈증치료제, steroid와 항혈소판 약물을 복용하고 있었다.

신장이식술을 받은 환자였기에 심폐기 사용에 따르는 신장 합병증을 피하고자 박동하 관상동맥우회술을 계획하였다. 마취제의 사용량을 줄여 조기에 발관할 계획과, 술후 통증조절을 통한 환자관리의

안정성을 얻고자 마취는 흉부경막외 마취를 동반한 얇은 전신마취를 하기로 하였다. 수술전처치로 수술실 도착하기 1시간 전 diazepam 5 mg의 경구투여, 30분 전 robinul 0.2 mg과 morphine 5 mg을 군주하였다.

수술실 도착후 비관혈적혈압(NIBP), 5-leads 심전도(ECG), 맥박산소계측기(pulse oximeter)를 거치하였고, 환자는 혈압 160/75 mmHg, 맥박수 83회/분, 말초동맥혈산소포화도(SpO₂)는 95%이었다. Allen 검사 후 우측요골동맥을 도관하여 지속적인 동맥압측정을 하였고, 활성화응혈시간(activated clotting time: ACT)은 125초를 나타냈다.

흉부경막외마취(thoracic epidural anesthesia, TEA)를 위해 좌측와위를 취하여 T₆₋₇ 추간에서 방정중첩근(paramedian approach)으로 천자하였으며, 카테터를 두부방향으로 7-8 cm 진입시켜 초회 2.0% lidocaine 6 ml를 주입하였다. 다시 양와위를 취한 뒤 pir prick의 방법으로 검사하여 T₁에서 T₁₀까지 감각소실 및 저하되어 있음을 확인 후 fentanyl 500 μ g, norcuron 8 mg, midazolam 5 mg으로 마취유도하여 #7.5 기관튜브로 기관내 삽관을 하였다. 마취유지는 air/oxygen과 isoflurane 0-0.5%, fentanyl을 2-3 μ g/kg/h의 속도로 지속 점적하였고, 1.5시간 간격으로 국소마취제(2.0% lidocaine 또는 0.5% bupivacaine) 6 ml를 카테터를 통해 경막외강에 주입하였다. 마취유도 후 우측 내경정맥을 통하여 폐동맥카테터를 넣었고, 마취유도 직후의 혈액학적 소견은 맥박수 65회/분, 혈압 130/65 mmHg, 폐동맥카테터 삽입 후 폐동맥압(pulmonary artery pressure: PAP) 25/18 mmHg, 심장지수(C.I.) 3.25 L/m²이었다.

마취 전과정동안 isosorbid dinitrate (1 μ g/kg/min)와 dopamine (3-5 μ g/kg/min)을 점적주입하였으며, 수술은 전흉골 절개 상태에서 시행되었다. 마취유도시부터 심장조작 전까지는 수술적 자극에 따르는 변화없이 혈액학적으로 안정되었으며 esmolol 등의 약물 사용없이 맥박수는 55-65회/분을 유지하였다. 박동 상태에서 수술부위를 고정시키기 위해 심벽고정기(stabilizer)인 OctopusTM를 장착하는 동안 잠깐씩 혈압이 하강하였고 맥박수는 65-75회/분으로 증가하였으나 장착 후에는 다시 안정된 혈액학적 소견을 나타내었다. 대복제정맥을(great saphenous vein)을 적출해서 대동맥과 좌전하행지, 대동맥과 좌회선지를 연결하였으며 문합 전 heparin 55 mg (1 mg/kg) 투여

하였고(ACT 334 sec), 문합 후 protamine 30 mg을 투여하여 반전하였다(ACT 124 sec). 문합중 모든 혈액학적 소견은 지속적으로 안정되었으며 수술 중의 검사소견(동맥혈가스분석, CBC, electrolytes)은 정상범위였고, 전체 마취시간 6시간 20분에 총소변량은 1,210 ml이었다.

흉골 봉합 후 fentanyl 주입을 중단하였고 수술종료 30분 전에 isoflurane 투여를 중단하고 자발호흡을 유도하였다. 수술종료 15분 전에 의식이 돌아왔으며, 근이완제 반전약물을 투여하고 수술종료 10분 뒤 발관할 수 있었다.

중환자실에 이송되어서도 지속적으로 안정된 혈액학적 소견 및 검사소견을 나타내었다. 통증관리는 발관 30분 전 경막외 카테터를 통해 morphine 2 mg을 bolus로 투여한 뒤 0.1% bupivacaine 100 ml에 morphine 5 mg을 섞어 통증자가조절(patient controlled analgesia: PCA)장치(Pain Management Provider™, Abbott, USA)를 이용하여 1.5 ml/h의 속도로 술후 3일간 지속주입하였으며, 이 기간동안 다른 보조적인 진통제의 투여는 없었고 환자는 전혀 통증을 호소하지 않았다. 환자는 술후 1일째 병실로 옮겨졌으며 술후 2일째부터 보행을 시작하였고 특별한 문제없이 회복되어 술후 10일째 퇴원하였다.

고 찰

체외순환(cardiopulmonary bypass, CPB)은 신장생리와 기능에 여러 가지 문제점을 일으키게 되는데 CPB 동안 신혈류량과 사구체여과율의 감소(25-75%), 신혈관저항의 증가가 있게 된다. 이는 CPB동안에 이루어지는 비박동성(nonpulsatile) 혈류와 순환 catecholamine, 염증성 매개체, 대, 미소 색전증(macro- and microembolic insult)과 손상받은 적혈구로부터 유리 헤모글로빈(free Hb)이 유출됨으로써 나타난다.¹⁾

심장 수술 환자의 3-29%에서 술후 신장의 이상기능을 나타내는데 특히 울혈성심부전, 관상동맥우회술을 받았던 환자, insulin 의존성당뇨환자, 고혈당증, 이미 신장질환을 갖고 있는 환자에서 더 높게 나타나는 것으로 되어 있다. 이러한 환자들은 중환자실과 병동에서 머무는 기간이 2배 이상 길어지며 퇴원 후에도 통원치료 기간과 의료비용이 증가하게 된다.¹⁾ 적절한 기능을 하고 있는 이식 신장을 갖고

있는 수용자(recipient)에서 creatinine은 정상 범위이나, 사구체여과율과 유효 신혈장 유통량(effective renal plasma flow)은 건강한 사람에 비해 상당히 낮기 때문에 CPB에 따르는 신장의 문제는 더 가중된다고 볼 수 있겠다. 전례적으로 관상동맥우회술은 심폐기 가동하에서 전심정지(global cardiac arrest)를 유발하여 움직임이 없고 출혈이 없는 수술 시야하에서 행해졌으나 현재에는 이런 방법이 모든 환자에게 적용되어야 하는가라는 의문점이 제기 되게 되었다. 최근 video-assisted thoracic surgery가 발전하며 최소 침습적인 방법의 심근의 혈관재통술(revascularization)이 소개되어 시행되고 있다.²⁾ Jansen 등은³⁾ 뇌신경부전증, 신부전증 등의 동반질환을 갖고 있는 환자나 노인환자에서 특히 off-pump 관상동맥우회술은 고려할 만하다고 보고하고 있다. Benettii 등은⁴⁾ CPB없이 관상동맥우회술을 시행한 700예의 보고에서 70세 이상의 노인환자와 수술 위험도를 높이는 질환을 동반하고 있는 환자에서 이병률과 사망률을 상당히 낮춘 것으로 밝히고 있다. 따라서 신장이식 수술을 받은 환자에서 CPB가동에 따르는 신장 합병증을 피하기 위해 심폐기를 사용하지 않고 박동상태에서 관상동맥우회술을 시행하는 것은 의미 있다 할 것이다.

최소 침습적으로나 전흉골 절개 상태에서 박동하 관상동맥우회술을 받는 환자의 마취관리는 마취의로서 도전을 받는 부분으로 여겨질 수가 있는데, 이는 흉부마취와 심장마취(thoracic and cardiac anesthesia)를 병합해야 하며, 뛰고 있는 심장을 조작하는데 따르는 혈액학적 변화에 대처해야하는 어려움이 있기 때문이다. 이때 마취의는 심폐기 가동하의 관상동맥우회술에 비해 요구되어지는 다음의 네가지 면을 충족시키도록 해야한다.⁵⁻⁸⁾ 첫째, 우회이식(bypass graft)하는 동안 심실의 기능을 잘 유지시켜야 한다. 즉 심근허혈을 바로 감지하고 치료해야 하며 박동상태에서 수술하고 있는 동안에 전신관류를 잘 유지하도록 해야한다. 문합하는 허혈기간동안 심근의 내성을 증가시키려고 ischemic preconditioning의 한방법으로 LAD를 5분간 실험적 결찰하기도 한다.^{9,10)} 둘째, 심장이 뛰고 있는 동안에는 문합시키기가 어려우므로 안정된 수술 시야 유지를 위해 맥박수를 감소시켜야 한다. 이를 위해 주로 β_1 -specific β -blocker인 esmolol을 쓰는데 맥박수는 감소하나 이로 인해 심박출량은 더욱 감소하게 되므로 이를 예상하고 치료하여 전신

관류를 유지하는데 마취의는 더욱 노력을 해야한다. 심장작업수행능력(cardiac perfmance)의 감소를 예상하고 치료할 수 있어야 한다. 이로인한 전신저혈압 발생시 소량의 phenylephrine이나 norepineprine을 사용한다. 심근기능에 미치는 이러한 약물들의 효과를 심전도, 심장지수, 폐동맥압, 식도초음파 검사를 통해 가까이에서 감시하도록 한다. 관상동맥 확장을 위해 nitroglycerin을 지속주입하기도 한다.¹¹⁾ 그러나 심벽고정기의 발달로 인해 과도한 서맥의 필요성은 줄어들고 있다. 셋째, 안전한 수술 중 관리뿐 아니라 마취로부터 빨리 깨어나고 조기 발판과 조기에 환자가 움직일 수 있도록 해야 한다. 이를 위해 적절한 마취방법과 마취제의 선택, 술후 통증관리가 필요하게 된다. 넷째, 이 시술 동안에는 심장으로의 접근이 제한되어 있어서 직접적인 심외막(direct epicardial) 접근 없이 세동제거(defibrillation)와 조율능력(pacing capability)이 있어야 한다. 이러한 조건들을 충족시키기 위해서 수술팀과 마취의사 사이에 의사소통과 협조가 있어야 하고, 수술 중 특히 혈액학적인 안정성은 유지하면서 상대적인 서맥을 이루도록 해야 하는 것이 마취의사의 주역할이라 할 수 있겠다.

Fentanyl-nitrous oxide 마취와 동반한 고부위 흉부 경막외 마취는 관상동맥우회술 동안의 수술적 자극에 대한 반응을 경감시키고 예방하는데, 이는 구심성 침해수용차단(afferent nociceptive blockade)과 심장의 교감신경 섬유(cardiac sympathetic nerve fiber)의 원심성 차단(efferent blockade)에 의한다.¹²⁾

흉부경막외 차단은 좌심실의 전부하와 후부하를 감소시키고, 좌심실의 부하를 줄여 심근의 산소 요구량을 감소시킴으로써 수술하는 동안 심장을 보호해주는 효과를 나타내게 됨으로써 흉골절개 등의 자극이 심한 수술 행위에도 안정된 활력증후를 보여주며 심근의 산소화를 잘 유지시켜 준다.¹²⁻¹⁵⁾ 저자들이 행한 본 증례의 마취시 수술과정 동안 혈액학적 소견은 직접적 심장조작에 따르는 일시적인 변화외에는 흉골절개 동안을 포함하여 전 수술 과정 동안 파동없이 지속적인 안정성을 유지하였고 적절한 맥박수가 유지된 것으로 볼 때, 흉부경막외 차단이 심혈관계에 미치는 안정성을 취하고자한 목적에 부합한다고 하겠다.

심장수술 환자의 조기 발판과 ICU로부터의 조기 퇴실은 비용절감면에서도 상당히 의미 있으며 환자

를 빨리 정상적인 생활로 복귀시킬 수 있게 해 준다. 조기발판을 안전하고 성공적으로 하기 위해서는 발판시 환자가 적절한 의식회복, 정상체온, 혈액학적 안정성, 적절한 폐기능, 적절한 소변배출, 최소의 통증관배출의 상태여야 한다. 더욱이 효과적인 통증관리가 필수적이라 하겠으며 심장수술 직후 적극적인 통증 조절을 함으로써 이병률과 사망률을 줄여 주게 된다.¹⁶⁾ 관상동맥우회술의 마취시 TEA방법과 opioid의 정맥주입에 의한 방법을 비교한 많은 논문들에서 TEA방법을 병용한 경우가 더 빨리 발판하고 덜 sedation되면서 통증조절은 훨씬 효과적이고 수술기간동안 epinephrine, norepinephrine, cortisol의 분비가 적어 심혈관계 안정성이 우월한 것으로 보고하고 있다.¹⁷⁾ IV opioid를 쓴 경우에는 opioid의 지속적인 효과 때문에 수술 직후에 즉각 발판하는 것을 어렵게 하며 심장 자율신경 활동을 차단할 수 없다. 흉부경막외마취는 좁아진 심외막관상동맥분절의 직경은 증가시키나 관상세동맥(coronary arteriole)의 확장은 유발하지 않으며, 심근의 자율신경 활동을 효과적으로 차단하고 심근의 산소 요구와 공급사이의 균형에 영향을 미친다.¹⁸⁾

술후 기간동안 차단되지 않은 자극반응(uninhibited stress response)은 많은 유해한 변화를 나타낸다. 혈액학적으로는 빈맥, 저혈압과 혈관수축을, 대사에 있어 이화(catabolism)의 증가를, 저해진 면역반응과 혈액응고면에서는 혈소판의 활성화(platelet activation)를 일으키게 된다. 경막외마취와 술후 카테터를 통한 진통은 수술과정과 연관된 자극반응(stress response)을 효과적으로 억제시킴으로써 심장수술 받은 환자들을 안정되게 관리할 수 있게 된다.¹⁹⁾ 좁아진 관상동맥 혈관의 직경을 증가시키고 심근 산소소모의 주결정인자들을 감소시키고 허혈부위의 심근 산소 요구와 공급비율을 좋은 쪽으로 변화시켜 항허혈(anti-ischemic)특성을 갖도록 한다는 보고도 있다.¹³⁻¹⁵⁾

경막외마취와 통증조절을 하는 경우 이병률(morbidity)과 사망률(mortality)은 경감시키나 heparin을 투여한 환자에서 경막외 카테터의 삽입에 의한 혈종발생의 가능성은 심장마취의들로 하여금 많은 장점에도 불구하고 경막외마취를 꺼리게 하는 주 요인이 된다. 이 위험성의 발생률은 0.35% 정도 된다는 보고가 있으나,²⁰⁾ 심각하게 술전 혈액응고 장애가 있는 환자에서는 피하고, 차단 중 피가 나는 경우는

24시간 수술을 연기하거나 천자후 60분이 지난 다음 heparin을 투여한다면 경막외 혈종발생을 줄일 수 있다고 한 보고들^{20,21)} 미루어, 경막외마취를 동반하는 것이 확실한 잇점이 있다면 응고장애가 없는 환자에서 혈종발생에 대한 염려 자체로 이를 꺼릴 필요는 없다고 사료된다.

본 증례와 같이 CPB에 의한 합병증이 크게 염려되는 환자에서 CPB를 사용하지 않으며 박동하 관상동맥우회술을 시행하는 경우 흉부경막외마취와 얇은 전신마취를 병용하여 마취함으로써 지속적인 혈액학적 안정성과 맥박수 증가를 예방해주고, 마취제 사용량이 감소됨으로써 조기발판을 가능하게 해준다. 또한 경막외카테터를 통한 수술후 통증조절을 함으로써 수술 후에도 안정된 혈액학적 소견이 유지되며 중환자실 입원기간의 단축과 빨리 움직일 수 있게 되, 비용절감과 일상생활의 조기복귀 효과까지 갖게 하는 방법으로 권장할만하다고 할 수 있겠다.

참 고 문 헌

- Mangano CM, Hill L, Cartwright CR, Hindman BJ: Cardiopulmonary bypass and the anesthesiologist. Cardiac anesthesia, 4th ed. Edited by Kaplan JA. Philadelphia, W.B. Saunders company. 1999, pp 1074-5.
- Kaplan JA, Wynands JE: Anesthesia for myocardial revascularization. Cardiac anesthesia, 4th ed. Edited by Kaplan JA. Philadelphia, W.B. Saunders company. 1999, pp 708-10.
- Jansen EW, Borst C, Lahpor JR, Grundeman PF: Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass using the octopus method: results in the first one hundred patients. J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 116: 60-7.
- Benettii FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L: Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. Chest 1991; 100: 312-6.
- Wasnick JD, Acuff T: Anesthesia and minimally invasive thoroscopically assisted coronary artery bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth 1997; 11: 552-5.
- Wasnick JD, Hoffman WJ, Acuff T, Mack M: Anesthetic management of coronary artery bypass via mini-thoracotomy with video assistance. J Cardiothorac Vasc Anesth 1995; 9: 731-3.
- Schaff HV: New surgical techniques: Implications for the cardiac anesthesiologist: Mini-thoracotomy for coronary revascularization without cardiopulmonary bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth 1997; 11: 6-9.
- Gayes JM, Emery RW: The MIDCAB experience: A current look at evolving surgical and anesthetic approaches. J Cardiothorac Vascular Anesth 1997; 11: 625-8.
- Elefteriades JA: Mini-CABG: A step forward or backward. J Cardiothorac Vasc Anesth 1997; 11: 661-8.
- Jacobsohn E, Young CJ, Aronson SA, Ferdinand FD, Albertucci M: The role of ischemic preconditioning during minimally invasive coronary artery bypass surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth 1997; 11: 787-92.
- Gayes JM, Emery R, Nissen MD: Anesthetic consideration for patients undergoing minimally invasive coronary artery bypass surgery: Mini-sternotomy and mini-thoracotomy approaches. J Cardiothorac Vasc Anesth 1996; 10: 531-5.
- Kimo K, Friberg P, Grzegorzczak A, Milocco I, Ricksten SE, Lundin S: Thoracic epidural anesthesia during coronary artery bypass surgery: effects on cardiac sympathetic activity, myocardial blood flow and metabolism, and central hemodynamics. Anesth Analg 1994; 79: 1075-81.
- Blomberg S, Emanuelsson H, Kvist H, Lamm C, Pentten J, Waagstein F, Ricksten SE: Effects of thoracic epidural anesthesia on coronary arteries and arterioles in patients with coronary artery disease. Anesthesiology 1990; 73: 840-7.
- Blomberg S, Emanuelsson H, Ricksten SE: Thoracic epidural anesthesia and central hemodynamics in patients with unstable angina pectoris. Anesth Analg 1989; 69: 558-62.
- Kock M, Blomberg S, Emanuelsson H, Lomsky M, Stromblad SO, Ricksten SE: Thoracic epidural anesthesia improves global and regional left ventricular function during stress-induced myocardial ischemia in patients with coronary artery disease. Anesth Analg 1990; 71: 625-30.
- Chaney MA, Furry PA, Fluder EM, Slogoff S: Intrathecal morphine for coronary artery bypass grafting and early extubation. Anesth Analg 1997; 84: 241-8.
- Liem TH, Hasenbos M, Booij L, Gielen M: Coronary artery bypass grafting using two different anesthetic techniques: postoperative outcome. J Cardiothorac Vasc Anesth 1992; 6: 156-61.
- Liem TH, Booij L, Hasenbos M, Gielen M: Coronary artery bypass grafting using two different anesthetic techniques: Hemodynamic results. J Cardiothorac Vasc

- Anesth 1992; 6: 148-55.
19. Chaney MA: Intrathecal and epidural anesthesia and analgesia for cardiac surgery. Anesth Analg 1997; 84: 1211-21.
20. Owens EL, Kasten GW, Hessel EA: Spinal subarachnoid hematoma after lumbar puncture and heparinization. Anesth Analg 1986; 65: 1201-7.
21. Vandermeulen EP, Van Aken H, Vermeylen J: Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. Anesth Analg 1994; 79: 1165-77.
-