

Pain management in pain clinic

서울대학교 의과대학 마취과학교실

이 상 철

Pain management in pain clinic

Sang Chul Lee, M.D., Ph.D.

Department of Anesthesiology Seoul National University Medical College Seoul, Korea

통증치료실이란 주로 신경차단술을 치료의 근간으로 하여 여러가지 급·만성 통증은 물론 암성통증 등 다양한 통증의 진단과 치료를 하는 곳으로서 내·외과적 치료로만 완치될 수 있는 질환에 의한 통증을 제외하면 어떠한 부위의 어떠한 통증도 대상이 될 수 있다고 할 수 있으며 특히 고식적인 치료에 반응이 별로 없는 통증의 경우, 좋은 효과를 보는 수가 많다.

이러한 통증치료실은 대개의 경우 신경차단술에 경험이 많은 마취과 전문의들이 주축이 되어 운영이 되고 있으며 통증으로 인하여 고통을 받는 많은 환자들의 삶의 질을 높여주어 보다 평안한 하루하루의 삶을 유지할 수 있도록 도와주고 있으나 우리나라에서는 선진국의 경우처럼 여러 과의 충분한 지원을 받아 환자의 진료에 더욱 만전을 기할 수 없다는 점이 다소 아쉬운 점이다.

물론 마취과 전문의들도 적절한 수련을 받은 후에 통증치료에 임하기 때문에 결코 마취과적 안목만으로 통증을 치료하는 것이 아니나 환자의 진단으로부터 치료에 이르기까지 타과의 도움이 절대적으로 필요한 경우가 적지 않은 바, 앞으로는 통증과 관련이 되는 모든 분야의 의사들이 모여 각기 환자에 대한 평가를 하고 가장 적절한 치료방법을 선택하여 임할 수 있는 다분야적 접근법(multidisciplinary approach)에 의한 진료가 꼭 필요하다고 하겠다.

이를 위하여 가장 경험이 많은 통증을 전문으로 하는 실장을 중심으로 통증치료에 관여할 수 있는 모든 과, 즉 신경과, 정신과, 신경외과, 정형외과, 재활의학과, 내과 전문의 등이 마취과와 힘을 합하여 환자를 진단하고

치료하는 것이며 이를 보조할 수 있는 간호인력과 사무직이 갖추어져야 할 것은 자명한 일이다.

통증치료실에서 시행되는 치료방법으로는 신경차단술 외에도 이를 기초로 한 신경파괴술, 척수강내 아편양제제 투여, 전기적 자극술 등이 사용되고 보조적으로 약물치료, 물리치료, 심리학적치료 및 특별한 경우에 신경외과적 수술방법이 이용되기도 한다.

통증치료실의 가장 기본적인 치료방법인 신경차단술은 그 종류를 크게 4가지로 구분할 수 있는데 우선 첫째로 진단적 신경차단술로서 이는 통증의 해부학적 원인과 침해성 경로를 확인하는데 사용될 수 있으며 연관성 체성통과 국소통증을 감별하기도 하고 내장통과 체성통의 감별에도 사용되며 교감신경계와 통증의 연관성을 확인하며 사경이나 전사각근 증후군 혹은 이상근 증후군과 같은 반사성 근육 연축과 국소 병변을 감별하는 데도 유용하다.

두번째로는 예후판정성 신경차단술을 들 수 있는데 신경절제술로 인한 감각변화 및 기타 효과나 부작용을 경험하게 하고 신경절제술을 시행하기 전에 효과를 평가하는데 꼭 필요한 수기이다.

세째로는 예방적 신경차단술을 들 수 있는데 가장 빈번히 사용되는 경우는 슬허 통증의 발현을 늦추고 빈도를 낮추기 위하서이다. 수술후 특히 절개부위를 중심으로 통증을 경험하는 것은 우리가 수술을 받게 될 때 가장 두려워하는 이유로 꼽을 수 있는 바, 슬허 통증치료를 통하여 평안한 상태에서 수술로부터의 회복이 가능하고 합병증의 발병율이 현저히 떨어진다면 누구도

수술을 기피할 까닭이 없으리라고 생각한다. 수술후 통증의 치료를 위하여 주로 사용되는 방법은 우선 경막외강내에 카테터를 거치하여 적정량의 진통제를 주입함으로써 가능하고 요즈음은 이에 환자조절형 통증조절장치를 부착하여 경막외강이나 정맥내로 약제를 투여하는 방법이 인기를 얻고 있다. 이외에도 국소침윤이나 적절한 신경의 차단, 혹은 지주막하강내로의 약제 투여 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 따라서 이러한 신경차단술을 통하여 술후, 외상후 및 내장통의 합병증을 예방할 수 있고 병원 입원기간 및 회복기간을 줄일 수 있게 되었음은 무척 다행한 일이다. 예방적 신경차단술은 이외에도 반사성 교감신경 위축증이나 환지통의 발생을 막기 위하여 시행될 수 있다.

네번째로는 치료적 신경차단술을 들 수 있는데 수술후나 외상후 혹은 급성내장질환에 의한 자기제어성 병변의 통증완화를 위하여 쓰이고 악순환이나 중추신경계의 이상 양식으로 인한 통증인 반사성 교감신경 위축증 혹은 작열통의 치료에 쓰이며 견인이나 조작(manipulation)과 같은 다른 종류의 치료를 시행할 때 나타나는 통증을 막기 위하여도 사용되고 암환자의 식욕, 영양, 신체상태의 개선에도 중요하며 교감신경 차단을 통하여 말초혈액순환을 향상시킬 수도 있다. 신경차단술에 의한 통증의 치료시 어떤 신경을 대상으로 하는 가는 그 통증의 위치나 정도같은 특징에 따라 정해져야 하며 정확한 해부학적 구조의 이해하에 시행하여야 원하는 결과를 얻을 수 있다.

신경차단술의 방법으로는 우선 국소침윤법이 있는데 이에겐 급성통증 중에 점액낭염, 건염, 혹은 근육 연축, 그리고 만성통증 중에 반흔의 통증, 신경종, 근근막통증 후군, 관절염, 척추간관절증후군 등에 사용되는 가장 간단한 형태의 국소침윤이나 구강, 인후, 방광 등의 점막의 통증에 사용하는 표면마취가 기본이 된다.

둘째로 척수신경의 차단법을 보면 통증의 위치에 따라 해당되는 척수신경을 하나씩 혹은 다수의 신경근이 모여 형성하는 신경총을 차단하는 방법이 사용될 수도 있고 이러한 신경근들이 모여 형성하는 말초신경을 차단할 수도 있는데 대상은 후두신경통을 시작으로 팔꿈질, 상지의 통증, 늑간통, 몸통이나 등판의 통증, 허리, 하지의 통증 등에 두루 사용될 수 있으며 회음부의 통증에도 이용된다. 우선 경부에서는 방척추 차단, 후두신경 차단, 경추2번 신경절 차단, 횡격신경차단, 상완신경총 차

단, 정중신경이나 척골신경, 요골신경의 차단을 할 수 있으며 흉부에서 역시 방척추 차단, 늑간신경 차단, 그리고 요부 및 천부에서 방척추 체신경 차단, 경천추 차단, 대퇴신경 차단, 외측대퇴피신경 차단, 좌골신경 차단, 음부신경 차단, 음경신경 차단 등을 시행할 수 있다.

세째로 교감신경의 차단은 많은 통증의 치료에 사용되는데 대표적인 것은 성상신경절 차단술로서 적응증이 굉장히 광범위하게 제시되고 있으나 실제로는 환자를 잘 선택하여 차단에 대한 반응을 잘 관찰하면서 시술하여야 성공율이 높으며 이외에도 상지의 통증이나 다한증에 사용되는 흉부 교감신경 차단, 암이나 췌장염 등의 원인에 의한 복부 및 등쪽의 통증에 사용되는 복강신경총 차단, 내장신경 차단, 하 장간막신경총 차단, 상 하복신경총 차단 등이 있고 난치성 회음부 통증의 치료법으로서 외톨이 교감신경절 차단도 사용되고 있으며 하지의 반사성교감신경성위축증이나 작열통, 요통에 수반되는 잘 낳지 않는 하지통, 다한증 등 다양한 경우에 사용되는 요부 교감신경 차단이 있다.

네째로는 정맥내로 직접 약제를 투여하여 정맥 부위 차단을 시행할 수도 있는데 이에겐 정맥 교감신경 차단과 정맥 부위신경 차단을 상·하지의 통증에 이용하며 치료가 잘 안되는 신경병증성 통증에 국소마취제의 지속적 정주를 하기도 한다.

다섯째로 신경축차단은 통증치료실에서 가장 흔하게 쓰이는 차단술의 하나로서 지주막하 차단을 실시하기도 하나 대개의 경우 경막외 차단법을 사용하는데 추간관 탈출증, 척추간협착증 등을 위시한 여러가지 경우에서 신경근이 자극을 받고 눌려서 나타나는 목, 어깨, 허리의 통증과 이에 수반된 상·하지로의 방사통에 주로 사용되고 몸통이나 등판의 통증 및 회음부의 통증, 좌골신경통 등에 시술되어 좋은 효과를 보고 있다. 요즈음은 치료가 어렵거나 수술을 받은 후에도 지속되는 요통이나 방사통에 유착부위로 단단한 카테터를 전진시켜 국소마취제, 스테로이드, 고장성식염수 등의 치료제의 투여를 가능케하는 경막외강 유착용해술이 사용될 수 있다. 이에 더불어 더욱 발달된 방법으로서 경막외강을 직접 들어다보고 유착부위를 특별히 고안된 카테터를 이용하여 용해시키고 염증이 있는 부위를 식염수로 세척하고 염증치료약물을 투여하여 그 자체로의 치료효과는 물론 향후 경막외강내로 약제를 투여시 치료이전에는 약제가 침투할 수 없던 부위로 약제의 투여가 가능하게 하는 경

막외강내 내시경적 신경성형술이 각광을 받고 있다. 요즈음은 경막외강 유착용해술로 제거가 어려운 심한 유착이 있는 환자에게 먼저 경막외강내 내시경적 신경성형술을 시행하여 유착을 최대한 제거시킨 뒤 다시 경막외강 유착용해술의 치료약제를 투여하는 방법도 시행되고 있다.

신경차단술로 그 효과가 규명이 되지만 제통기간이 짧아 지속적인 효과를 보지 못하는 경우에는 신경과괴술을 고려하여야 한다. 신경과괴술은 알코올, 페놀, 글리세롤과 같은 약제를 이용하는 방법이 있는데 모두 액체상태라서 원하는 부위에만 약제를 고정시키기가 어렵다는 것이 문제점으로 지적되고 있으나 성상신경절이나 복강에 있는 여러가지 교감신경절의 경우 자주 사용되고 있다. 신경과괴제의 문제점을 해결하기 위하여 방사주파를 이용한 열응고법이 최근 들어 활발히 사용되고 있는데 정확한 최소의 부위만을 열응고시켜 최대의 효과를 보는 것을 목표로 하고 있으며 이외에도 냉동법을 이용하여 신경을 얼릴 수도 있는데 그 효과의 기간이 다소 짧다는 것이 흠이며, 레이저도 이용될 수 있는데 신경의 파괴가 확실하며 그 효과가 장기간 지속될 수 있어 좋다.

신경과괴술은 신경차단술과 마찬가지로 다양한 부위에 행하여질 수 있는데 첫째로 뇌신경 파괴술은 삼차신경절 파괴, 안신경, 상악신경 및 하악신경과 그 분지의 파괴가 대표적이며 두번째로 신경축 신경과괴술을 통하여 지주막하강이나 경막외강에 신경과괴제를 투여할 수가 있으며 세째로 교감신경 파괴술을 들 수 있는데 성상신경절은 페놀, 그외의 교감신경은 알코올을 이용하게 되며, 신경과괴제 외의 방법도 사용되는데 특히 흉부나 요부 교감신경절 혹은 외물이 교감신경절의 파괴 및 성상신경절의 파괴에 열응고술이 탁월한 효과를 나타내고 부작용도 거의 없어 애용되고 있다. 네째로는 체성 척수 신경과괴술이 있는데 신경근에 열응고술을 사용하면 신경섬유내초관을 위시한 신경조직의 심한 파괴가 일어나 신경염이나 이로 인한 통증이 발현될 수 있는 바 되도록이면 제통기간이 짧더라도 냉동치료법을 사용하는 것이 원칙이며 만일 열응고술을 사용할 필요가 있다고 판정되면 척추궁에 작은 구멍을 뚫고 후근 신경절을 선택적으로 파괴하는 방법이 추천되고 있다. 이 밖에도 뇌하수체를 알코올로 파괴시키는 뇌하수체 파괴술이 말기 암환자에게서 사용될 수 있다.

신경과괴술이 용이치 않거나 접근이 어려운 부위에는 신경외과적 신경절제술을 사용할 수 있는데 일례로 경피적 경추 척수신경로 절제술이 상지나 하지의 일측성 통증을 지닌 암환자에 시술될 수 있는데 대부분의 수술은 통증치료수술을 전문으로 하는 신경외과 전문의에 의하여 시술되는 것이 바람직하다.

주로 수술후의 통증관리나 암성통증환자에게 척수강내 아편양제제 투여법이 사용되고 있으며 장기 사용시 약제투여기구를 신체에 이식하기도 한다. 암성통증환자에서 척수강내 아편양제제 투여법이 선호되는 이유는 우선 소량의 약제로 최대의 효과를 거둘수 있으며 따라서 아편양제제의 전신적인 효과가 적게 나타나는 점 등에 들 수 있는데 이 방법 역시 아편양제제의 부작용이 고루 나타날 수 있는 바 언제나 조심스럽게 사용되어야 한다. 신경차단술에서 간단하게 언급하였지만 수술후 통증치료에 이 방법이 사용될 경우 특히 50세이상의 환자, 흉부 혹은 상복부 수술, 4시간 이상의 수술, 전신마취제나 마약 혹은 작용시간이 긴 중추신경계 억제약물 등을 투여받은 경우나 경막외강으로 6 mg 이상, 지주막하강으로 0.5 mg 이상 사용한 경우에는 호흡부전의 위험성이 크므로 30분내지 1시간 간격으로 호흡수를 점검하면서 안전한 환자관리에 만전을 기해야 한다.

전기적 자극법은 누구나 쉽게 사용할 수 있고 가장 간단한 경피적 전기 신경 자극법을 위시하여 요즈음 우리나라에서도 시술례가 늘고 있는 척수의 전기적 자극법을 꼽을 수 있는데 이 방법은 말초 병변, 반사성 교감신경 위축증, 사지절단후의 통증, 미골통과 같은 외상후 신경병증, 신경총 병변, 대상포진후 신경증, 방사통을 수반한 하부요통과 같은 신경근 병증, 척수절단후 이상감각, 다발성 경화증, 사지마비 등의 척수 병변 및 말초혈관 질환이 적응증이 된다. 단 경계가 뚜렷치 않고 넓게 퍼져 있으며 다병소성의 통증, 정신과적 문제점이 있는 환자나 70세 이상의 노인에서는 피하는 것이 좋다. 시술 방법을 보면 우선 가장 중요한 원칙은 척수의 배측을 자극하는 위치를 잘 선정하여 자극시 느껴지는 지각 이상이 통증이 있는 부위 전부를 포함해야한다는 점이다. 통증치료실에서는 수술적 방법을 사용하지 않고 경피적 방법으로 전극을 경막외강에 거치시키는데 주로 복와위에서 방사선 투시하에 척수자극기 거치용 천자 바늘을 사용하여 통증이 있는 부위에 따라 적절한 위치를 선택하고 일주일 정도의 시험기간을 갖은 뒤 만족스러우면

영구적 이식술을 시행한다. 심부 뇌자극법의 작용기전 및 적응증은 감각 시상 자극법의 경우 비침해성 감각계를 자극하여 통증정보의 전달을 차단한다고 생각되며 주로 신경병성 통증에 쓰이고 뇌실주위 자극법은 아편양제제 기전과 관련된 것으로 생각되며 침해성 통증에 효과적이라고 알려져 있다. 근래에 이르러서는 문제가 되는 신경을 수술적으로 찾아 자극을 시킬 수 있는 전극을 바로 신경과 접근시켜 이식하는 이식적 신경 전기 자극법도 사용되고 있다.

통증치료의 방법중 가장 접근이 용이하여 누구나 쉽게 사용할 수 있는 것은 약물치료인데 이러한 진통제를 사용하는 원칙을 보면 우선 통증의 정도에 따라 사용해야 하는데 대개의 통증을 경증, 중등도 및 중증으로 나누어 사용할 약제를 결정하고 환자의 상황에 따라 투여 경로나 사용방법을 결정해야 한다. 물론 되도록이면 근주를 피하고 경구투여를 기본으로 하며 통증이 생길 때마다 약제를 투여하는 것이 아니라 적절한 시간간격에 따라 투여하여야 항상 일정한 제통이 가능한 혈장농도를 유지할 수 있다. 흔히 사용되는 약제의 종류에는 아편양제제와 비스테로이드성 소염진통제 및 보조약물이 있는데 각 약제의 특성을 바로 알고 그 부작용에 잘 대처하는 것이 성공적인 약물치료의 지름길이라 하겠다.

아편양제제의 특징은 천정효과가 없고 약용량에 비례하여 작용한다는 것이며 대개 어떤 종류의 통증에도 작용하며 호흡억제, 소양감, 오심 및 구토, 배뇨곤란과 같은 부작용이 생길 수 있으므로 주의를 요하므로 언제나 부작용을 길항시킬 수 있는 날록손을 준비하고 투약하여야 한다. 통증의 치료목적으로 아편양제제를 사용하는 경우 정신적 의존성, 즉 중독의 가능성은 매우 적으므로 특히 말기 암환자 같은 경우 약제의 사용에 인색하지 말아야 하는데 흔히 의사들이 범하는 오류는 첫째, 약제의 강도를 과대평가하여 되도록 적은 양을 투여하려는 것이며 둘째로 약제의 작용시간을 과대평가하여 되도록 적은 횟수만 투여하려는 것이고 셋째로는 부작용 역시 과대평가한다는 점이다. 아편양제제는 주로 뇌와 척수에 존재하는 수용체에 작용하게 되는데 이러한 수용체에는 μ , κ , δ , σ , ϵ 를 대표적으로 들 수 있으며 각각의 특징은 μ 의 경우 고위진통, 황홀감, 호흡부전, 중독 등이 있으며 κ 는 척수진통, 축동, 진정효과가 있고 δ 수용체는 약한 진통, 물린에 의한 진통효과를 강화시키며 σ 는 불쾌감, 섬망, 호흡중추 및

혈관운동 중추를 자극하게 되며 ϵ 의 경우 아직 그 기능이 불확실하다.

아편양제제의 종류로는 우선 작용약제중 자연산 아편양제제로서 몰핀, 코데인, 반합성 유도체로서 하이드로몰핀, 다이하이드록시몰핀, 다이아세틸몰핀(해로인)이 있고 합성물로서 레볼파놀, 메타돈, 프로폭시펜, 페페리딘(페티딘, 데메롤), 알파프로딘, 펜타닐, 수펜타닐, 알펜타닐과 트라마돌(트리돌)이 사용된다. 작동-길항 약제로는 부프레놀론, 부톨파놀, 날부핀(누바인), 펜타조신(탈원)이 있으며 아편양제제의 길항제로는 날록손(날칸), 날트렉손, 콜레시스토키닌이 현재 이용가능한 약제이다. 우리나라에서는 탈원이나 누바인, 트라마돌 등이 마약으로 분류되어 있지 않아 잘못된 목적으로 사용되는 경우가 있을 수 있는 바, 꼭 적응이 되는 환자에게만 필요한 양만큼씩만 처방하는 것이 타당하다고 하겠다.

둘째로 비스테로이드성 소염진통제는 일반적으로 프로스타글란딘 합성효소인 사이클로옥시게네이즈 효소 작용을 길항함으로써 프로스타글란딘의 합성억제를 통하여 진통, 해열, 소염 작용을 지니게 되는데 다양한 형태의 부작용을 일으킬 수 있으므로 사용시 주의하여야 한다. 체액증가, 혈관확장효과, 알레르기 반응, 과민성속, 신부전, 소화성 궤양이나 위출혈, 혈소판응집 억제, 간기능 저하, 요산뇨증의 촉진, 자궁수축 혹은 중추신경계에 대한 부작용으로 두통, 현기증, 정신착란 등이 발생할 수 있으므로 언제나 이러한 부작용에 신경을 써야 한다. 이러한 약제들은 대개 상부 소화관에서 잘 흡수되며 약제에 따라 다소 차이는 있으나 일반적으로 경구 투여 30분 후에 혈장농도가 증가되고 2시간에 최고치에 도달하여 이후 약물의 반감기에 따라 감소되는데 혈장단백과 잘 결합하며 주로 간에서 대사된다.

실제로 사용되는 약물을 보면 우선 살리실레이트 유도체로서 아스피린이 대표적이며 콜린 마그네슘 트리살리실레이트(트리멕스), 다이플루니살, 살라살레이트 등이 있고 파라-아미노페놀 유도체로서 아세트아미노펜(타이레놀)을 꼽을 수 있고 인돌아세틱산 유도체로서 환자의 약 20%에서 부작용이 심하게 나타나는 인도메타신과 숀단, 조메피락이 있고 피롤 아세트산 유도체로서 요즘 많이 사용되며 위장장애가 심한 케토폴락(타라신), 그리고 프로피오닉산 유도체로서 널리 사용되는 이부프로펜(모트린, 애드빌, 누푸린, 부루펜)과 나프록센(낙센), 페노프로펜, 부작용침포로도 판매되는 케토프로펜과 옥

사프로진 등이 있다. 또한 페나메이트 제제로서 메페나메이트, 메크로페나메이트가 있고 피라졸 유도체로서 페닐부타존, 옥시펜부타존, 아자프로파존이 있으며 옥시캄 유도체로서 피록시캄(펠렌), 테녹시캄을 들 수 있고 페닐아세틸산 유도체로서 다이클로페낙(볼타렌), 아세클로페낙(에어탈) 등이 쓰이며 나프틸알카논 계로서 나부메톤이 이용되고 있다.

통증치료를 위한 보조적인 약물로는 항우울제, 항경련제, 신경이완제, 항히스타민제가 사용되고 스테로이드도 처방될 수 있는데 우선 항우울제는 항우울작용은 물론 진통효과, 진정효과, 항콜린효과, 항히스타민효과를 지니고 있어 특히 만성통증환자가 지니고 있는 우울증과 통증을 동시에 치유할 수 있다. 대표적인 약제로는 아미트립틸린(엘라빌)을 위시하여 플루세틴, 이미프라민, 옥세핀, 노트립틸린 등을 꼽을 수 있다. 항경련제는 다른 치료에 효과를 보지 못한 신경병증성 통증증후군이나 신경성 통증에 사용되는데 특히 삼차신경통에 탁월한 효과를 보이며 많이 사용되는 약제로는 페니토인(딜란틴), 카바마제핀(테그레톨), 밸프로익 산, 클로나제팜 등이 있다. 신경이완제중에는 메토티리메프라진, 클로로프로마진, 프로클로르페라진 등이 사용되고 항히스타민제로서 진통효과를 가진 약제로는 하이드록시진(비스타릴)을 들 수 있다. 통증치료를 위하여 사용되는 스테로이드로는 프레드니솔론, 메틸프레드니솔론, 데포메드론, 트리암시놀론, 덱사메타존, 솔루메드롤이 있으며 경구투여로도 사용되기는 하나 많은 경우에서 주사요법으로 사용되는데 주로 급성 신경성 통증, 암성통증, 요통 및 좌골신경통, 경막외 척수압박증, 군만두통, 대상포진후 신경통, 반사성 교감신경성 위축증, 류마치스성 관절염, 건초염, 척추협착증 등에 사용된다.

이외에도 물리치료나 심리학적 치료 등이 통증치료에 사용되고 있는데 결론적으로 통증치료는 정확한 진단과 이에 따르는 치료방법의 올바른 선택에 그 성공여부가 달려 있는 바 우리는 개개의 통증의 기전, 증상 및 치료법과 그 부작용에 대한 완전한 이해를 통하여 환자에게 최대한 도움을 줄 수 있어야 할 것이며 특히 마취과의사

로서 통증치료를 전공하는 경우 마취를 공부하는 과정에서 습득할 수 없는 많은 해부학적, 생리학적, 약리학적 지식을 새로운 마음으로 익히고 자기 것으로 만들어 정확한 시술 및 치료를 할 수 있도록 노력하여야 하며 동시에 타과 전문의들의 협조가 필요한 경우 주저하지 말고 자문을 받아 진료에 만전을 기해야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 대한마취과학회. 마취과학. 3판, 서울 여문각, 469-485, 1994
- 2) 대한통증학회. 통증의학. 서울 군자출판사, 146-157, 1995
- 3) 이상철. 경막외강유착제거술. 행림의보 2:18-22, 1995
- 4) Cousins MJ, Bridenbaugh PO: *Neural blockade*, 2nd ed, Philadelphia JB Lippincott, 1031-1118, 1988
- 5) Racz GB, Holubec JT: *Techniques of neurolysis*. Boston Kluwer Academic Publishers, 57-72, 1988
- 6) Abram SE, Haddox JD, Kettle RE: *The pain clinic manual*, Philadelphia JB Lippincott, 237-318, 1990
- 7) Bonica JJ: *The management of pain*. 2nd ed, Malvern Lea & Febiger, 1700-1849, 1990
- 8) Patt RB: *Cancer Pain*. Philadelphia JB Lippincott, 417-421, 1993
- 9) Wall PD, Melzack R: *Textbook of pain*. 3rd ed, Edinburgh Churchill Livingstone, 923-1468, 1994
- 10) Waldman SD, Winnie AP: *Interventional pain management*. Philadelphia WB Saunders, 137-149, 1996
- 11) 이상철, 최익현, 이상민 등 : 상완신경총 손상환자에서 경피적 경막외 척수 자극의 효과. 대한마취과학회지 26:333-335, 1993
- 12) 이상철, 최익현, 함병문, 김용락, 김광우 : 경피적 고주파 척수신경 후근절제술에 의한 암성통증 치험례 보고. 대한마취과학회지 26:181-184, 1993
- 13) Lee SC, Ro YJ, Kim YL, Kwak IY: *Permanent percutaneous epidural stimulation of the spinal cord for post-herpetic neuralgia*. Seoul J Med 35:41-44, 1994
- 14) Lee SC, Kim YL: *A different approach for the pains in rhomboideus and serratus anterior muscles*. Analgesia 2(5/6):287-290, 1997