



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월02일  
(11) 등록번호 10-1302453  
(24) 등록일자 2013년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 17/34 (2006.01) A61B 17/3205 (2006.01)  
A61B 17/02 (2006.01) A61M 25/01 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0143335  
(22) 출원일자 2012년12월11일  
심사청구일자 2012년12월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020020027345 A\*  
KR101106165 B1  
KR100318703 B1  
US20120197320 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
박경우  
서울특별시 강남구 영동대로86길 9 (대치동)  
(72) 발명자  
박경우  
서울특별시 강남구 영동대로86길 9 (대치동)  
(74) 대리인  
장형용

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 조우연

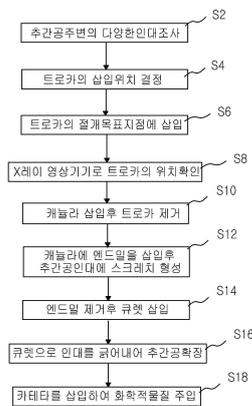
(54) 발명의 명칭 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법 및 그에 이용되는 시술도구

(57) 요약

본 발명은 추간공 주변의 다양한 인대들을 조사한 후에, 반복적인 염증성 반응을 통한 유착성 섬유화(adhesive fibrosis)에 의해 폐쇄되어 가는 추간공을 경막외 신경박리술(epidural neurolysis) 또는 경피적 추간공확장술(percutaneous extraforaminotomy)을 통해 인위적으로 확장하고, 카테타를 통해 통증 치료에 효과적인 화학적 물질들을 통증유발 신경가지 주변부에 적절히 전달시켜 치료한 후에 화학적물질과 함께 척추관에 내재해 있는 염증성 물질을 추간공을 경유하여 척추외부로 원활하게 배출될 수 있게 한 추간공인대절제술을 통한 경피적 추간공 확장시술방법 및 그에 이용되는 시술도구에 관한 것이다.

본 발명은 추간공 주변의 다양한 인대들을 조사하는 제1 단계; 환자들이마다 서로 다른 추간공 주변의 인대구조에 맞춰 트로카의 삽입위치를 결정하는 제2 단계; 추간공 인접부(척추 후관절)의 피부를 통하여 절개부의 목표지점을 향하여 트로카(trocar)를 삽입하는 제3 단계; 상기 트로카를 캐놀라(cannula)에 삽입한 후 트로카를 이탈시켜 후발 도구를 삽입하기 위한 공간을 확보하는 제4 단계; 상기 캐놀라에 엔드밀을 삽입하되, 상기 엔드밀을 돌려가면서 척추 후관절에 부착되어 있는 인대에 흡집을 내어 추간공 내에서 박리시키는 제5 단계; 상기 캐놀라로부터 엔드밀을 이탈시킨 후 큐렛(curret)을 삽입하고, 척추 후관절에 부착된 흡집난 인대들을 추가적으로 박리하고 잔유물을 긁어내어 추간공의 크기를 확장하는 제6 단계; 및 상기 추간공에 카테타를 삽입하고, 통증을 유발하는 신경가지 주변부에 화학적물질을 적절히 전달시킨 후, 화학적물질과 함께 척추관 및 추간공에 내재해 있는 염증성 물질을 추간공을 경유하여 배출하는 제7 단계를 포함하는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술 방법을 제공한다.

대표도 - 도7



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법에 적용되는 시술도구에 있어서,

치료부위의 추간공 절개목표위치(상하의 척추후관절이 접하는 영역)에 도달시키기 위하여 피부를 관통하여 추간공으로 진입하기 위한 트로카;

일단에 장착된 손잡이와 상기 손잡이로부터 연장되며 시술도구가 목표 인대위치로 원활하게 삽입되도록 유도하기 위한 관통된 가이드공을 갖는 슬리브를 구비하며, 상기 트로카를 삽입하여 추간공의 절개 목표위치에 도달하는 캐놀라;

손잡이가 일단에 장착되고, 선단 외주면에 나선으로 형성된 칼날팁이 구비되어 상기 캐놀라에 삽입되어 추간공을 폐쇄하고 있는 미세한 인대들을 생체 조직으로부터의 박리를 용이하게 하기 위한 흠집(scratch)을 내는 엔드밀; 및

상기 캐놀라에 삽입되며, 일단에 손잡이가 구비되고 선단에 오목한 굽개팁을 구비하여 척추 후관절에 부착된 흠집난 인대들을 추가적으로 박리하고 잔유물을 긁어내는 큐렛

을 포함하는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법에 사용되는 시술도구.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 트로카는 부드럽게 삽입되고 목표 인대 주변의 생체 조직 손상을 최소화할 수 있도록 가늘고 긴 탐침형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법에 사용되는 시술도구.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제 5 항에 있어서,

상기 큐렛의 굽개팁은 둘레가 둥근 수저헤드 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법에 사용되는 시술도구.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

외과의사가 수저헤드 부분의 방향을 정확히 인지할 수 있도록 상기 큐렛의 손잡이 중앙부위에 구비된 표시돌기를 더 포함하는 추간공인대절제술에 의한 경피적추간공확장시술방법에 사용되는 시술도구.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 척추관에 내재되어 있는 염증성 물질을 추간공을 통해 척추관 외부로 추출하여 통증을 완화시킬 수 있는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법 및 그에 이용되는 시술도구에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시술도구를 이용하여 추간공에 얽혀있는 미세한 인대들을 절제하여 추간공의 크기를 인위적으로 확대함으로써 카테타를 통해 척추관에 공급되는 화학적물질과 함께 척추관에 내재해 있는 염증성 물질을 추간공을 경유하여 척추외부로 원활하게 배출될 수 있게 한 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법 및 그에 이용되는 시술도구에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 현재, 다양한 논문들이 요추의 추간공 횡단 인대(TFL)에 대한 해부학적 세부사항을 제공하고 있고, 많은 저자들이 추간공 횡단 인대(TFL)의 방사선학적 분석을 수행하고 있다. 저자들이 인대들의 가능한 임상적 함의를 논의해왔음에도 불구하고, 이러한 인대들의 임상적 함의가 무엇인지에 대해서는 불명확하다. 특히, 디스크 팽창(disc bulging), 인대 비후(ligament thickening), 후관절 비대증(facet hypertrophy), 협착(stenosis), 척추전방전위증(spondylolisthesis) 등의 구조적 변화와 같은 기계적인 요인들에 초점을 두는 외과의사들은 추간공 횡단 인대(TFL)의 영향에 큰 의미를 두지 않았다.

[0003] 반면에, 협착(stenosis)이나 디스크 높이의 감소와 같이 추간공의 크기가 감소되는 상황에서 추간공 횡단 인대(TFL)가 추간공에서의 차지하는 상대적인 부피가 증가한다고 추정하는 것은 꽤 합리적이다. 그러나, 이러한 임상적 중요성에 대한 연구나 분석은 현재 충분하지 않은 실정이다.

[0004] 요추부 추간공 내부의 추간공 횡단 인대의 해부학적 분석 논문(Jun-Hong Min, et. al. "anatomic analysis of the transforaminal ligament in the lumbar intervertebral foramen" operative neurosurgery Vol.57:37 ~ 41, Jul. 2005.)에서는 요추의 추간공횡단인대(TFL)의 해부학적 세부사항들을 제공하고 있다. 이러한 구조들의 중요성은 아직 분명하지 않지만, 어떤 경우에는 신경 뿌리의 압박에 대해 기여할 수 있다. 많은 내측 감압술(medial decompressive procedures)이후의 지속적인 징후들에 대해서도 기여할 수 있다. 척추 외과의사들은 이러한 구조들의 존재를 인지해야만 하며, 설명되지 않은 좌골신경통적 징후들(sciatic symptoms)의 병인학(etiology) 측면에서 해부학적 구조를 고려할 필요가 있다.

[0005] 위 논문은 요추부 추간공의 추간공 횡단 인대들의 해부학적 분석을 평가하는데 있어서 뛰어나고 시기 적절한 측면이 있다. 왜냐하면 후외측부 접근법(posterolateral approach)이 요추부 원위측방 디스크(lumbar far-lateral discs)와 추간공협착증(foraminal stenosis)을 시술적으로 치료하는 것보다 훨씬 인기있기 때문이다.

[0006] 통상 척추치료와 관련하여 외과의사들이 후방부 추간공절제술(posterior foraminotomy)을 시행하는 동안에 추간공 횡단 인대들을 탐색하지 않음에도 불구하고, 의사들이 이 영역에서 해부학적 정보를 지니는 것은 중요하고, 또 유용하다. 저자들은 추간공 횡단 인대들의 방사선학적 분석을 수행하고 가까운 미래에 추간공의 해부학적 구조 및 시술 사이의 상관관계를 연구한다면, 신경외과의사들(neurosurgeons)에게 큰 가치와 정보를 제공할 것이다.

[0007] 도1은 임상해부를 통한 추간공의 구성도로서, 상기 추간공은 척추 신경(후근신경절(DRG)), 동정신경(Sinvertebral nerves), 척추정맥(intervertebral veins), 소근정맥(radicular vein), 동맥(artery), 인대(ligament flavum)로 구성된다.

[0008] 도2는 추간공의 외측면에서 본 모식도로서, 1은 척수동맥(Spinal Artery), 2는 Ventral Ramus of Spinal Nerve, 3은 Recurrent Meningeal Nerve, 4, 5는 Medial and Lateral Divisions of Dorsal Primary Ramus, 6은

정맥(Veins)을 나타낸다.

[0009] 도3은 추간공 주변의 인대분포도로서, 도면에 도시한 바와 같이 추간공 주변의 인대들은 4가지(입구영역의 인대들, 중간영역의 인대들, 출구영역의 인대들, 관후방 영역의 인대들)로 분류된다. 입구영역의 인대들은 후종인대(posterior longitudinal ligament), Hoffmann 인대, 경막외막(peridural membrane)으로 구성되고, 중간영역의 인대들은 추경(pedicles)에 신경뿌리수상(nerve root sleeve)을 부착시키는 근응축대(fascial condensations), 황색인대(ligamentum flavum)로 구성되며, 출구영역(추간공 주변)의 인대들은 내측 인대(internal ligament), 추간공횡단인대(transforaminal ligament)와 외측인대(external ligament)로 구성되고, 관후방 영역의 인대들은 체근막(cribriform fascia)으로 구성된다.

도4는 요천추의 구성을 나타낸 모형사진이다.

[0010] 반면에, Amonoo-Kuofi 외 저자(Amonoo-Kuofi et al. (1998a) J. Anat. 156, p177~183)들은 추간공 횡단 인대들을 세가지 분류(내측 인대, 내횡단 인대, 외측 인대)로 구분하였다. 내측 인대(internal ligament) 집단은 하사 TFL(oblique inferior TFL)로 구성되고, 내횡단 인대(intraforaminal ligament) 집단은 전심 내횡단 인대(deep anterior intraforaminal ligament), 상사 TFL(oblique superior TFL), 평중 TFL(horizontal mid-TFL)로 구성되며, 외측 인대(external ligament) 집단은 상부, 중부, 하부 corporotransverse 인대로 구성된다. 그러나 L5 ~ S1 추간공에는 다른 분류체계가 적용된다. L5 ~ S1 추간공은 네가지의 다른 인대구조(요천추 인대(lumbosacral ligament), 요천추 덮개(lumbosacral hood), corporotransverse 인대, mamillo-transverso-accessory 인대)로 구성된다.

[0011] 도5는 환자마다 다른 추간공을 폐쇄하고 있는 인대의 분포를 나타낸 도면으로서 A. Oblique Inferior TFL, B. Anterior Intraforaminal Ligament, C. Oblique Superior TFL, D. Mid-TFL, E. Superior and Inferior Corporotransverse Ligament, F. Corporotransverse Ligament를 각각 나타낸다.

[0012] 좌골신경통(sciatica)을 포함한 허리 통증(low back pain)의 유도에 있어 추간공 인대의 역할은 2가지 측면(염증성 측면, 기계적 측면)으로 구분된다. 염증성 측면에서 허리 통증은 미세한 무수신경성(non-myelinated) 통증 말단의 활성화, 염증유발성 시토킨(proinflammatory cytokines)의 유리, 혈관확장(vasodilation) 및 부종(edema), 유착성 섬유화(adhesive fibrosis)와 같은 일련의 과정들에 의해서 영향을 받는다. 기계적 측면에서 아래의 조건들이 고려되어야 한다. 후천적 디스크 높이 감소에 따른 transarticular 인대(특히, 상하 corporotransverse 인대)의 위치이상(malposition), 추간공 인대의 골화(ossification), 신경간(trunk)의 이상들(anomalies), 후근신경절(DRG)의 포착(entrapment)[L5: corporotransverse 인대, L1 ~ L4: 하부 corporotransverse 인대]들이 그러한 조건들이 된다.

[0013] 화학적 신경박리(chemical neurolysis)가 염증성 측면의 문제들에 적용되는 반면에, 기계적 측면의 문제를 해결하기 위해서는 꼬리뼈 카테터 삽입술(caudal catheterization)에 의한 기계적인 경막외 신경박리술(mechanical epidural neurolysis) 또는 경피적 추간공확장술(percutaneous extraforaminotomy)이 사용된다.

[0014] 한편, 허리통증(Back pain)은 대부분의 사람들이 전 생애를 통해 한 번 이상 경험하고 있는 매우 보편적인 현상이다. 허리 통증을 지닌 환자들 중 70~ 80%는 특별한 치료없이 보존적인 방법(conservative method)으로도 향상될 수 있다고 알려져 있다. 허리통증(Back pain)을 지닌 환자들 사이에 좌골신경통(sciatica)을 수반하는 경우는 13 ~ 40%에 이른다. 좌골신경통의 병태생리학적 원인(Pathophysiological reason of sciatica)은 기계적 요인과 생화학적 요인으로 구분된다. 실제로, 좌골신경통(sciatica)의 치료를 위한 디스크 팽창(disc bulging), 인대 비후(ligament thickening), 후관절 비대증(facet hypertrophy)과 같은 기계적 요인들이 신경외과적으로 강조되고 있다. 즉, 대부분의 신경외과 의사들은 디스크 탈출증(disc herniation)이나 척추관 협착증(spinal stenosis)과 같은 기계적인 문제들이 허리통증(back pain)은 물론 좌골신경통(sciatica)을 유발한다고 믿어왔다.

[0015] 그러나, 본 출원인이 경막외 신경박리술(epidural neurolysis)을 연구해본 결과, 추간공 주변의 염증성 반응이 좌골신경통(sciatica)의 주된 이유인 것으로 확인되었다.

[0016] 도6은 통증과정과 신경 기능이상을 설명하기 위한 영상을 그림으로 표현한 개략도로서, 본 도면을 참조하면 통증의 과정과 신경 기능이상(nerve dysfunction)을 잘 이해할 수 있다.

[0017] 도면에 도시한 바와 같이, 단계 A는 중양과피인자(TNF)에 의한 신경내 모세혈관(endoneurial capillary) 내부의 유착 분자들이 활성화하고 있는 상태를 보여주고 있다.

- [0018] 단계 B에서, 1)은 순환하는 백혈구(WBC)의 유착(adhesion)상태를 보여주고, 2)는 백혈구의 혈관의 유출(extravasation), 3)은 혈소판(thrombocytes)의 응집과 혈전(thrombus)의 형성을 보여주고 있다.
- [0019] 단계 C에서, 1)은 종양괴사인자(TNF)의 국지적 유리, 신경수초 손상, 나트륨 채널의 손상, 후근신경절(DRG) 내부와 신경척수(spinal cord)의 이질통증(allodynia)을 보여주고 있으며, 2)는 혈류의 감소와 투과성 영양 결핍(permeability nutritional deficit)의 증대를 보여주고 있다.
- [0020] 다시 말해서, 신경으로의 불충분한 혈액 공급, 경미한 염증(mild inflammation), 추간공 주변의 섬유성 유착(fibroblastic adhesion) 등과 같이 MRI에 의해 확인되지 않는 생화학 요소들이 통증과 신경기능의 이상을 유발하는 인자들로서 좀 더 중요한 위치에 있음을 말해주고 있다.
- [0021] 그러나, 현재까지 디스크 환자의 통증치료에 대한 외과적 시술에서는 MRI에 의해 확인되지 않는 생화학 요소들의 분석보다 신경외과적인 기계적요인의 치료에 의존하고 있는 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0022] 따라서, 본 발명은 상기의 제반문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 추간공 주변의 다양한 인대들을 조사한 후에, 반복적인 염증성 반응을 통한 유착성 섬유화(adhesive fibrosis)에 의해 폐쇄되어 가는 추간공을 경막외 신경박리술(epidural neurolysis) 또는 경피적 추간공확장술(percutaneous extraforaminotomy)을 통해 인위적으로 확장하고, 카테타를 통해 통증 치료에 효과적인 화학적 물질들을 통증유발 신경가지 주변부에 적절히 전달시켜 치료한 후에 화학적물질과 함께 척추관에 내재해 있는 염증성 물질을 추간공을 경유하여 척추외부로 원활하게 배출될 수 있게 한 추간공인대절제술을 통한 경피적 추간공 확장시술방법을 제공함에 그 목적이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 경피적 추간공 확장시술방법(percutaneous extraforaminotomy)에 효과적으로 이용할 수 있는 시술도구를 제공함에 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0024] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 추간공 주변의 다양한 인대들을 조사하는 제1 단계; 환자들마다 서로 다른 추간공 주변의 인대구조에 맞춰 트로카의 삽입위치를 결정하는 제2 단계; 추간공 인접부(척추 후관절)의 피부를 통하여 절개부의 목표지점을 향하여 트로카(trocar)를 삽입하는 제3 단계; 상기 트로카를 캐놀라(cannula)에 삽입한 후 트로카를 이탈시켜 후발 도구를 삽입하기 위한 공간을 확보하는 제4 단계; 상기 캐놀라에 엔드밀을 삽입하되, 상기 엔드밀을 돌려가면서 척추 후관절에 부착되어 있는 인대에 흡집을 내어 추간공 내에서 박리시키는 제5 단계; 상기 캐놀라로부터 엔드밀을 이탈시킨 후 큐렛(curret)을 삽입하고, 척추 후관절에 부착된 흡집난 인대들을 추가적으로 박리하고 잔유물을 긁어내어 추간공의 크기를 확장하는 제6 단계; 및 상기 추간공에 카테타를 삽입하고, 통증을 유발하는 신경가지 주변부에 화학적물질을 적절히 전달시킨 후, 화학적물질과 함께 척추관 및 추간공에 내재해 있는 염증성 물질을 추간공을 경유하여 배출하는 제7 단계를 포함하는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법을 제공한다.
- [0025] 여기서, 제2 단계는 추간공 일측에 연결되는 디스크 스페이스의 반대측 추간공에 절개를 위한 타켓을 정하는 과정을 포함하며, 상기 제3 단계는 C-ARM이라는 X레이 영상기기로 트로카를 보면에 위치를 확인하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 다른 실시예로서, 추간공 주변의 다양한 인대들을 조사하는 제1 단계; 환자들마다 서로 다른 추간공 주변의 인대구조에 맞춰 트로카의 삽입위치를 결정하는 제2 단계; 추간공 인접부(척추 후관절)의 피부를 통하여 절개부의 목표지점을 향하여 트로카(trocar)를 삽입하는 제3 단계; 상기 트로카를 캐놀라(cannula)에 삽입한 후 트로카를 이탈시켜 후발 도구를 삽입하기 위한 공간을 확보하는 제4 단계; 제4 단계 수행 후에 상기 캐놀라에 내시경과 레이저를 함께 진입하고, 상기 내시경을 통하여 목표인대를 육안으로 직접확인하면서 레이저로 인대들을 제거하는 제5 단계를 포함하는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법을 제공한다.
- [0027] 또한, 본 발명은 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법에 적용되는 시술도구에 있어서, 치료부위의 추간공 절개목표위치에 도달시키기 위하여 상하의 척추후관절이 접하는 목표부위를 안내함으로써 추간공의

로 진입하기 위한 트로카; 일단에 장착된 손잡이와 상기 손잡이로부터 연장되며 시술도구가 목표 인대위치로 원활하게 삽입되도록 유도하기 위한 관통된 가이드공을 갖는 슬리브를 구비하며, 상기 트로카를 삽입하여 추간공의 절개 목표위치에 도달하는 캐놀라; 일단에 장착된 손잡이와 선단부에 일체로 장착된 칼날팁이 구비되며, 상기 캐놀라에 삽입되어 추간공의 후근신경절(DRG)을 폐쇄하고 있는 미세한 인대들을 생체 조직으로부터 박리를 용이하게 하기 위한 흠집(scratch)을 내는 엔드밀; 및 상기 캐놀라에 삽입되며, 일단에 손잡이가 구비되고 선단에 오목한 굽개팁을 구비하여 척추 후관절에 부착된 흠집난 인대를 추가적으로 박리하고 잔유물을 긁어내는 큐렛을 포함하는 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법에 사용되는 시술도구를 제공한다.

**발명의 효과**

- [0028] 전술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 구현한다.
- [0029] 첫째, 기계적인 신경박리(mechanical neurolysis)와 화학적인 신경박리(chemical neurolysis)를 병용함으로써 치료의 효과를 증대시킬 수 있다.
- [0030] 둘째, 시술도구를 상하의 척추 후관절이 접하는 목표부위쪽으로 삽입하고 추간공의 타겟위치로 진입시켜 인대박리를 수행하므로 통증제거수술이 손쉽고, 시술과정에서 출혈이 거의 없으며, 수술후 회복이 빠르다.
- [0031] 셋째, 캐놀라를 통해 엔드밀과 큐렛을 진입하되, 엔드밀의 무딘날과 수저헤드형상으로 이루어진 굽개팁을 가진 큐렛 구조에 의하여 근육손상이나 기타 장기에 손상을 줄 염려가 전혀 없다.
- [0032] 넷째, 큐렛을 이용하여 척추 후관절에 부착되어 있는 인대를 박리하고 잔유물을 긁어내어 추간공을 확대함으로써 카테터를 통해 주입되는 통증인자 제거용 화학성물질이 염증유발인자와 함께 추간공을 통해 배출될 수 있고, 인대에 의해 눌러있는 혈관을 넓혀주어 혈액순환을 원활히 할 수 있다.
- [0033] 다섯째, 카테타를 통한 화학적물질의 주입만으로 통증을 제거하는 시술방법과는 달리 화학적물질과 통증유발인자를 함께 추간공 밖으로 배출함으로써 임상적 효과가 매우 뛰어나며 신경주변에 약제를 충분히 살포할 수 있어 기타 염증인자를 치료할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도1은 임상해부를 통한 추간공의 구성도,
- 도2는 추간공의 외측면에서 본 모식도,
- 도3은 추간공 주변의 인대들을 분류한 개략도,
- 도4는 요천추의 구성을 나타낸 모형사진,
- 도5는 환자마다 다른 추간공을 폐쇄하고 있는 인대의 분포도,
- 도6은 통증과정과 신경 기능이상을 설명하기 위한 영상을 그림으로 표현한 개략도,
- 도7은 본 발명에 따른 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법의 과정을 나타낸 흐름도,
- 도8a 내지 도8c는 본 발명에 따른 경피적 추간공확장시술방법(percutaneous extraforaminotomy)을 구현하기 위한 시술초기단계의 절개목표위치를 나타낸 도면으로서, 도8a는 척추측면도, 도8b는 도8a의 점선부분의 확대도, 도8c는 절개위치를 나타낸 도8a의 정면도를 개략적으로 도시한 모식도,
- 도9 내지 도12는 본 발명에 따른 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법에 사용되는 시술도구세트의 구성도로서, 도9는 트로카의 형상도, 도10a 및 도10b는 캐놀라의 사시도 및 정면도, 도11은 엔드밀의 형상도, 도12a 및 도12b는 큐렛의 사시도 및 정단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 이하, 첨부된 도7 및 도12를 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0036] 본 발명에 의한 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법 및 상기 방법에 이용되는 시술도구는 화

학적인 신경박리(chemical neurolysis)와 함께 기계적인 신경박리(mechanical neurolysis)를 병용함으로써 하리통증치료 효과를 증대시킬 수 있도록 구현한 것이다.

- [0037] 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기에 앞서, 본 발명의 개념을 설명한다.
- [0038] 먼저, 화학적 신경박리(chemical neurolysis)가 염증성 측면의 문제들에 적용되는 반면에, 기계적 측면의 문제를 해결하기 위해서는 꼬리뼈 카테타 삽입술(caudal catheterization)에 의한 기계적인 경막외 신경박리술(mechanical epidural neurolysis) 또는 경피적 추간공확장술(percutaneous extraforaminotomy)이 사용된다.
- [0039] 본 발명의 출원인은 손상된 디스크(수핵(nucleus pulposus))와 연골(cartilage)에서 유리되어 추간공(intervertebral foramen)의 추간공 횡단 인대(TFL) 주변에 축적된 유착성 섬유세포(adhesive fibroblast)에 의해 요추 통증(back pain)이나 좌골신경통(sciatica)이 야기된다는 염증성 요인의 관점(inflammatory aspect)에서 접근을 시도해 오고 있다. 즉, 기계적 요인이 아닌 염증성 요인의 관점(inflammatory aspect)에서 본 발명의 출원인은 통증의 생리학적 원인과 염증 과정의 주요 지점(target point)을 분석하였으며, 추간공과 추간공 횡단 인대(TFL)의 해부학적 구조를 임상적으로 조사한 바 있다.
- [0040] 나아가, 추간공 횡단 인대(TFL) 절제술에 의한 경피적 추간공확장술(percutaneous extraforaminotomy)의 임상적 중요성이 생화학적 및 염증성 측면(biochemical and inflammatory aspect)에서 제시될 것으로 판단하고 있다.
- [0041] 상기의 판단근거에 의해, 추간공 주변의 다양한 인대들을 조사한 후에, 반복적인 염증성 반응을 통한 유착성 섬유화(adhesive fibrosis)에 의해 조여지고 폐색되어 가는 추간공은 경막외 신경박리술(epidural neurolysis) 또는 경피적 추간공확장술(percutaneous extraforaminotomy)에 의해 기계적으로 확장될 필요가 있으며, 그 이후 통증 치료에 효과적인 화학적 물질들이 통증을 유발하는 신경가지 주변부에 적절히 전달되어야 한다. 즉, 기계적인 신경박리(mechanical neurolysis)와 화학적인 신경박리(chemical neurolysis)를 병용할 경우 치료의 효과가 증대됨을 알 수 있다.
- [0042] 척추관과 추간공을 만약 물펌프 구조에 비유한다면, 추간공은 펌프의 주기동과 물의 배출구 사이의 경로에 해당한다. 추간공은 신경, 정맥, 동맥과 같은 혈관(blood vessel), 림프관(lymphatic vessel), 자율신경계(autonomic nervous system)들의 경로이다. 또한 충격이나 염증에 취약한 후근신경절(DRG)이 이 영역에 위치해 있으며, 미세한 인대들이 거미줄처럼 엉켜있어서 그 결과 척추관(spinal column) 내부에 염증성 반응에 의한 파생물질들이 추간공에 축적된다. 따라서, 신경 조직에 유착(adhesion to nerve tissue), 염증에 의한 부종(edema by inflammation), 척추관으로의 혈류의 방해와 같은 파괴적인 반응들이 추간공에 극심하고 빈번하게 발생하게 된다. 그러므로, 추간공 내부의 염증을 해결하고 포착성 신경장애(entrapment neuropathy) 또는 신경의 포착 부분을 감압(decompress)하는 것이 성공적인 시술을 위한 핵심이다.
- [0043] 상기한 본 발명의 개념을 토대로 바람직한 시술방법을 설명한다.
- [0044] 본 발명의 추간공인대절제술을 통한 경피적 추간공 확장시술방법에 사용되는 시술도구로는 도9 내지 도12에 도시한 바와 같다.
- [0045] 본 발명의 실시예에서, 추간공 횡단 인대(transforaminal ligament) 관련 경피적 추간공 확장술(percutaneous extraforaminotomy)을 사용한 인대 절제술(ligament resection)을 위한 시술도구 세트는 도면에 도시한 바와 같이, 4개의 구성요소(트로카(trocar), 캐놀라(cannula), 엔드밀(endmill) 및 큐렛(curret))로 되어 있다.
- [0046] 좀더 구체적으로 설명하면, 상기 시술도구는 치료부위의 추간공 절개목표위치(상하의 척추 후관절이 접하는 영역)에 도달시키기 위하여 피부를 관통하여 추간공으로 진입하기 위한 트로카(102)와(도9 참조); 일단에 장착된 손잡이(112)와 상기 손잡이(112)로부터 연장되며 시술도구가 목표 인대위치로 원활하게 삽입되도록 유도하기 위한 관통된 가이드공(114a)을 갖는 슬리브(114)를 구비하며, 상기 트로카(102)를 삽입하여 추간공의 절개 목표위치에 도달하는 캐놀라(104)와(도10a 및 도10b 참조); 일단에 장착된 손잡이(116)와 선단부에 일체로 장착된 칼날팁(118)이 구비되며, 상기 캐놀라(104)에 삽입되어 추간공을 폐쇄하고 있는 미세한 인대들을 생체 조직으로부터 박리시키기 용이하게 하기 위한 흠집(scratch)을 내는 엔드밀(106)(도11 참조); 및 상기 캐놀라(104)에 삽입되며, 일단에 손잡이(120)가 구비되고, 선단에 오목한 긁개팁(122)(scraper tip)을 구비하여 척추 후관절에 부착된 흠집난 인대들을 추가적으로 박리하고 잔유물을 긁어내는 큐렛(108)(도12a 및 도12b 참조)을 포함한다.
- [0047] 본 실시예에서, 상기 트로카(102)는 부드럽게 삽입되고, 목표 인대 주변의 생체 조직 손상을 최소화할 수 있도록 가늘고 긴 탐침형상을 가진다.

- [0048] 상기 엔드밀(106)은 추간공의 출구 영역에서 척추 후관절에 부착된 인대를 절제할 때 사용하는 것이다. 상기 엔드밀(106)의 칼날팁(118)은 쉽고 정확한 절제를 위해 나선형 구조를 가지며, 목표 인대 주변의 생체 조직 손상을 최소화할 수 있도록 상대적으로 무딘 끝단을 갖고 있다.
- [0049] 상기 큐렛(108)은 엔드밀(106)의 사용 이후, 후근신경절(DRG)을 조이는 목표인대(transarticular ligament)들을 자세히 절제하는데 사용하는 것으로, 큐렛(108)의 굽개팁(122)은 돌레가 둥근 수저헤드 형상을 가진다. 따라서, 상기 굽개팁(122)은 절제과정에서 목표인대 주변에 위치하는 생체조직의 손상을 최소화하고, 또 엔드밀(106)에 의해 흡집난 인대들을 절제하고 또 절제된 인대들을 굽어 모아 추간공 외벽으로 밀어낸다.
- [0050] 특히, 상기 큐렛(108)의 손잡이(120) 중앙부위에 표시돌기(124)가 구비되어 외과의사가 수저헤드 부분의 방향을 정확히 인지할 수 있도록 하였다. 이 표시돌기(124)는 사용 중 수저 헤드 부분의 위치 잘못으로 야기되는 위험을 최소화하는 역할을 한다.
- [0051] 상기 구성으로 이루어진 시술도구 세트를 이용하여 시술할 경우, 전통적인 경막외 블럭(epidural block(injection))과 비교하여 생화학적 약제가 추간공의 목표 주변에 잘 스며들 수 있으며, 추간공의 후근신경절(DRG)을 조이는 목표(transarticular ligament)를 효과적으로 절제할 수 있는 것이다.
- [0052] 상기 시술도구 세트를 이용하여 추간공인대절제술에 의한 경피적 추간공 확장시술방법을 도7과 도8a 내지 도8c를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 먼저, 도면에 도시한 바와 같이 추간공(12) 주변의 절개 추간공 주변의 다양한 인대들을 조사한다(S2). 이때, 도5에 도시한 바와 같이 환자들마다 서로 다른 추간공(12) 주변의 인대구조에 맞춰 트로카의 삽입위치를 결정한다(S4). 본 발명에서는 도8a 및 도8b에 도시한 바와 같이 추간공(12) 일측에 연결되는 디스크 스페이스(14)의 반대측 추간공에 절개를 위한 타겟(18)을 정한다. 이 경우 도8c에 도시한 바와 같이, 후근신경절(DRG)(10)과 밀접됨이 없이 추간공의 가장자리부가 타겟위치가 되는 것이다. 미설명부호 16은 동맥, 정맥 및 자율신경계를 나타낸다.
- [0054] 다음, 추간공(12) 인접부(척추 후관절)의 피부를 통하여 절개부의 목표지점을 향하여 트로카(trocar)를 삽입한다(S6). 상기 S4 단계에서 목표지점의 추간공 주변 인대는 C-ARM이라는 X레이 영상기기로 트로카를 보면서 위치를 확인한다(S8).
- [0055] 상기 트로카를 캐놀라(cannula)에 삽입한 후 트로카를 이탈시켜 후발 도구를 삽입하기 위한 공간을 확보한다(S10). 상기 캐놀라에 엔드밀을 삽입하되, 상기 엔드밀을 돌려가면서 척추 후관절에 부착되어 있는 인대에 흡집을 내어 추간공으로부터 절제가 용이하도록 한다(S12). 상기 캐놀라로부터 엔드밀을 이탈시킨 후 큐렛(curret)을 삽입하고, 척추 후관절에 부착된 흡집난 부위의 인대를 추가적으로 박리하고 잔유물을 굽어내어 추간공의 크기를 확장한다(S14, S16). 최종적으로, 상기 추간공에 카테타를 삽입하고, 통증을 유발하는 신경가지 주변부에 화학적물질을 적절히 전달시킨 후, 화학적물질과 함께 척추관에 내재해 있는 염증성 물질을 추간공을 경유하여 배출한다(S18).
- [0056] 본 발명의 다른 실시예로서, S2 내지 S10 단계를 수행한 후, 즉 최종 S10 단계의 캐놀라가 삽입된 이후에 엔드밀과 큐렛 대신에 내시경과 레이저를 함께 진입하고, 상기 내시경을 통하여 목표인대를 육안으로 직접확인하면서 레이저로 인대들을 제거할 수 있다.
- [0057] 상기한 시술방법에 따르면, 요추부 디스크 탈출증(disc herniation) 및 척추관 협착증(spinal stenosis) 징후들에 이어 만성적인 허리 통증(low back pain)과 하지 통증(sciatica)을 지닌 환자들에게는, 염증성 측면과 기계적 측면의 시너지 때문에, 척추관(spinal canal) 및 추간공(intervertebral foramen) 주변의 심각한 유착성 섬유화(adhesive fibroses)가 축적된다. 이 경우 심각한 유착성 섬유화(adhesive fibroses)로 인해 카테터가 경막외 공간을 따라 진행하는 것을 방해하기 때문에, 꼬리뼈 카테터 삽입술(caudal catheterization)에 의한 기계적인 경막외 신경박리술(mechanical epidural neurolysis)을 목표부위에 적용하기가 어렵다. 따라서, "꼬리뼈 카테터 삽입술(caudal catheterization)에 의한 기계적인 경막외 신경박리술(mechanical epidural neurolysis)"과 "추간공 인대 절제술(foraminal ligament resection)에 의한 경피적 추간공 확장술(percutaneous extraforaminotomy)"을 병용사용하는 절차가 치료에 보다 효과적이다.
- [0058] 성공적인 경피적 추간공확장술(percutaneous extraforaminotomy)을 위해서는 절제(resection)를 위한 적절한 목표 인대를 결정하는 것이 매우 중요하다. 즉, 추간공은 신경 및 혈관과 같은 다양한 생리적인 구조들을 포함하고 있기 때문에, 무분별한 절제는 환자를 심각한 상태에 빠지도록 할 수 있다. 또한, 절제를 위한 목표 인대

는 척추 분절의 위치(L1~L4, L5)에 따라 별도로 고려되어야 한다. L1 ~ L4의 경우에는 절제를 위한 목표 인대가 하부 및 상부 corporotransverse 인대로 구성된 transarticular 인대이며, L5의 경우에는 절제를 위한 목표 인대가 요천추 덮개와 corporotransverse 인대로 구성된 transarticular 인대이다. 가이드핀과 경피적 인대 절제술을 위한 목표 지점은 푸른색 영역(디스크 공간)과 붉은색 영역(목표 영역: 상부 및 하부 corporotransverse 인대)으로 나타난다.

[0059] 절제타겟위치를 출구 영역으로부터 접근하는 이유는 다른 생체 조직의 손상없이 목표 인대(transarticular ligament)에 접근하기 용이하기 때문이다. 즉, 다른 정동맥과 같은 생체조직과 그들을 분할하는 인대들을 건드리지 않고서 압박에 취약한 후근신경절(DRG)을 조이는 목표인대만을 절제하는 가장 좋은 방법이다.

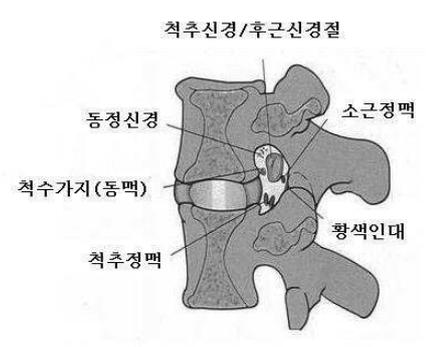
[0060] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 있어 명백할 것이다.

**부호의 설명**

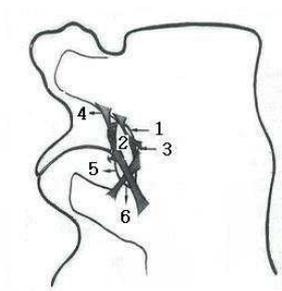
- |        |                    |          |
|--------|--------------------|----------|
| [0061] | 102: 트로카           | 104: 캐놀라 |
|        | 106: 엔드밀           | 108: 큐렛  |
|        | 112, 116, 120: 손잡이 | 114: 슬리브 |
|        | 118: 칼날팁           |          |

**도면**

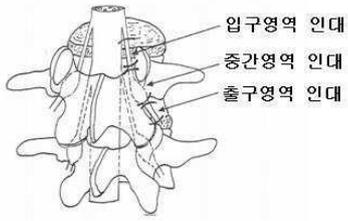
**도면1**



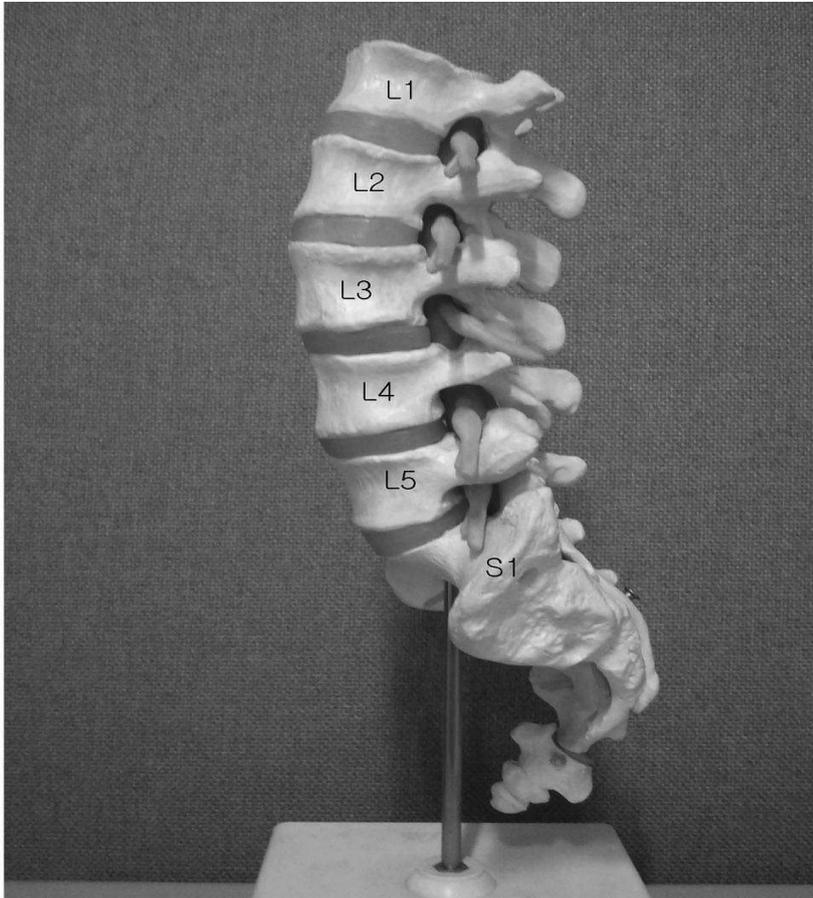
**도면2**



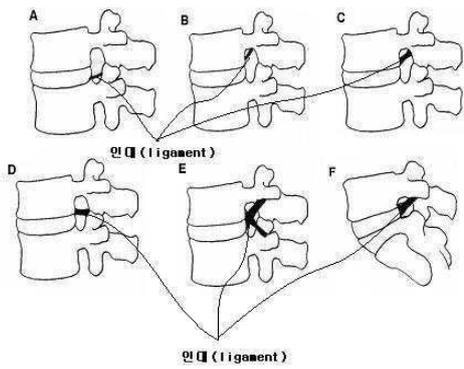
도면3



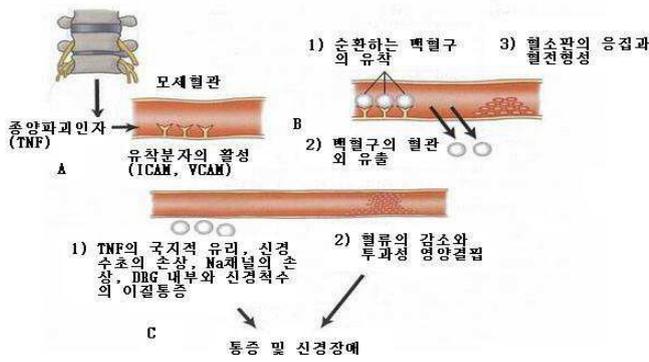
도면4



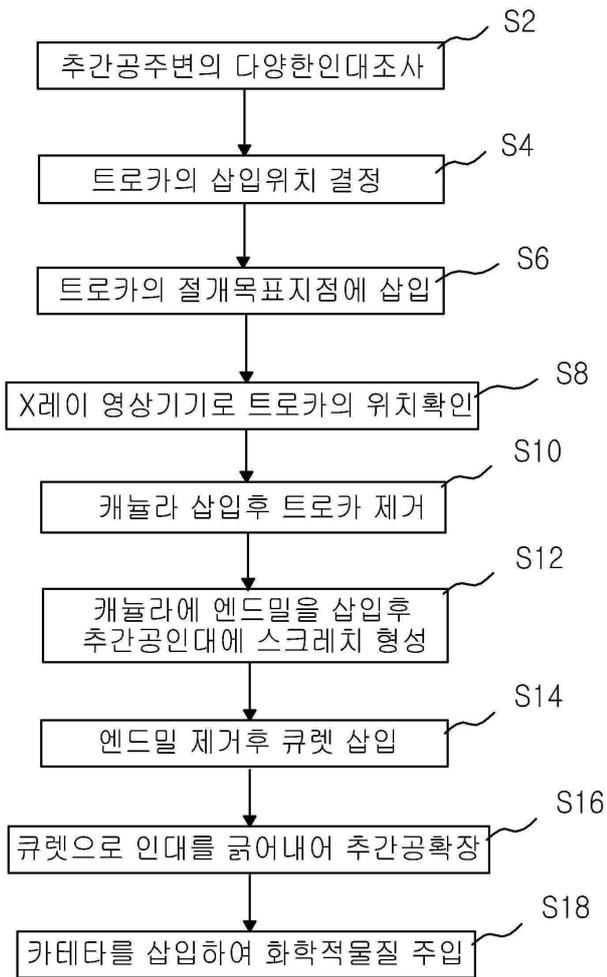
도면5



도면6



도면7



도면7a

삭제

도면7b

삭제

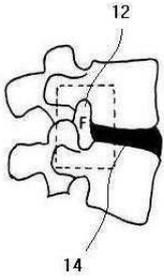
도면7c

삭제

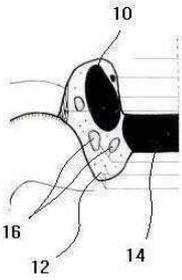
도면8

삭제

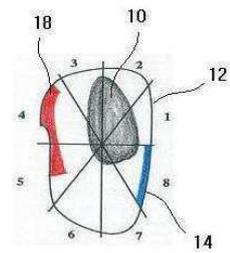
도면8a



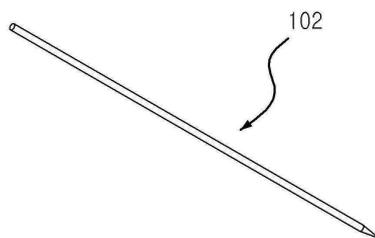
도면8b



도면8c



도면9



**도면9a**

삭제

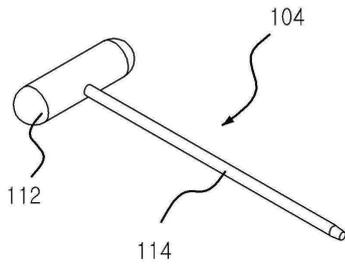
**도면9b**

삭제

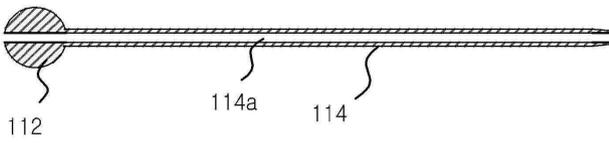
**도면10**

삭제

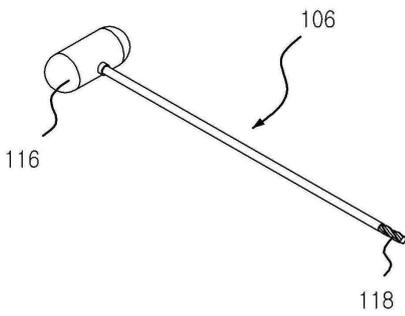
**도면10a**



**도면10b**



**도면11**



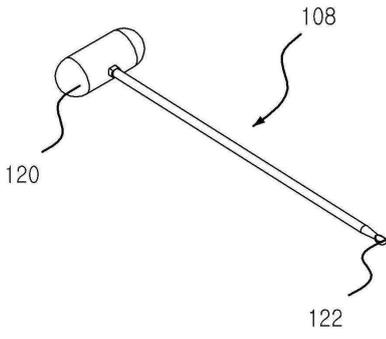
**도면11a**

삭제

**도면11b**

삭제

도면12a



도면12b

