

요추부 내시경 절제술에서 작업 도관의 삽입점과 접근각

안영준 · 노정호 · 허정규 · 양보규

국립경찰병원 정형외과

Entry Point and Approaching Angle of Working Cannula in Endoscopic Lumbar Discectomy

Young Joon Ahn, M.D., Jung Ho No, M.D., Jeung Kyu Huh, M.D., Bo Kyu Yang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Police Hospital, Seoul, Korea

– Abstract –

Study Design: A retrospective study.

Objectives: We report the efficacy of the entry point and approach angle of a working cannula using preoperative prone abdominal computer tomography (PACT).

Summary of Literature Review: To date, there are no reports on the entry point and approach angle of a working cannula when performing transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy (TPELD) with consideration of the individual anatomic variations and characteristics of herniated disc and surgical instruments.

Materials and Methods: Cases of herniated intervertebral discs from L4-5, who have previously undergone PACT before TPELD, were included. A total of 25 patients were observed over a 1 year period. The entry point and approaching angle of the working cannula with PACT were calculated, and the results were applied to the TPELD. The clinical results were assessed 1 month after surgery using the VAS, ODI and MacNab criteria, and were confirmed by a radiology and MRI examination.

Results: The preoperative measured data using PACT showed that the mean approaching distance and mean approaching angle of the working cannula were 12.4 cm and 75.4 degree, respectively. The VAS improved from a mean of 8.1 preoperatively to a mean of 2.3 12 months after surgery. The ODI improved from a mean of 59 preoperatively to a mean of 24 at 12 months after surgery. According to the MacNab criteria, all patients were classified as either excellent and good during the follow up periods. The extruded disc of all patients had been well removed according to the MRI scan performed 1 month after surgery.

Conclusions: The scientific approach method using PACT based on the characteristics of patients and surgical instruments can be performed easily and accurately, and access and decompress the extruded disc directly. (ed note: This is very unclear. Please check this sentence.)

Key Words: Tranforaminal percutaneous endoscopic discectomy, Prone abdominal computer tomography, Entry point, Approaching angle

Address reprint requests to

Bo Kyu Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Police Hospital
58, Karak-dong, Songpa-gu, Seoul, Korea

Tel: 82-2-3400-1243, Fax: 82-2-449-2120, E-mail: bky@nph.go.kr

* 본 논문의 요지는 2008년 대한정형외과 추계 학술대회에서 발표되었음.

서 론

경피적 추간판 절제술은 Hijikata 등^{1,2)}은 최초로 후외측 도달법을 통한 수핵 제거술을 시행하였으나, 내시경 도움없이 중심부의 수핵 만을 제거하는 간접적 방법으로 제한적인 경우에서만 시행되었다. 1980년대 후반부터 내시경 수술 기구의 발달과 수술 경험의 축적으로 인하여 추간판을 직접 보면서 제거하는 방법으로 발전되었다^{3,4)}. Stucker⁵⁾는 키와 체형에 따른 대략적인 삽입점을, Yeung과 Tsou⁶⁾는 접근각으로 복와위 시 몸의 수평면에서 25도에서 30도 사이가 적당하다 하였고, Ruetten 등⁷⁾은 극외측 접근법을 제시하였지만 실제 수술 시에서는 삽입점과 접근각을 정할 때 실제적인 수치가 아닌 목측식에 의해 정하고 있어 환자 개개인의 체형과 탈출된 추간판의 특징에 따른 접근 방법을 보여주지 못하고 있다. 이에 본 저자들은 술 전에 수술 부위에 대해 복와위 복부 컴퓨터 단층 촬영술(prone abdominal computer tomography, PACT)을 시행하여 수술 기구의 특성에 맞으면서도 환자 개개인의 체형과 탈출된 추간판의 특징을 고려한 작업 도관의 삽입점과 접근각을 측정하고 이를 신경공 경유 내시경 요추부 추간판 절제술(Transforaminal Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy, TPELD)에 이용하였기에 이를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

2005년 3월부터 2006년 6월까지 본원에서 요추 제 4-5번간의 non-contained 추간판 탈출증으로 술 전에 PACT를 촬영하여 피부에서 병변까지의 삽입점과 접근각을 측정하고 이를 이용하여 TPELD를 시행한 환자들 중 술 후 1년 이상 지났고 술 후 1개월째 자기 공명 영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 촬영한 25명을 대상으로 하였다. 수핵의 탈출 방향은 우측이 9명, 좌측이 12명, 중앙부가 4명이었다. 남자는 24명, 여자는 1명이었으며 평균 연령은 25.1세(19~68세), 평균 신장은 173.1 cm (155~184 cm), 평균 체중은 69.9 kg (57~82 kg)이었다.

2. 수술의 적응증

요추 제 4-5번 추간판 탈출증으로 하지 방사통과 요통이 있으면서 최소 3개월 이상의 보존적 치료에도 호전이 없었던 환자들 중 MRI 검사에서 탈출된 수핵이 위로는 병변 부위 추간판 높이의 50% 이내, 아래로는 척추경

중앙부보다 위쪽에 위치한 경우를 대상으로 하였으며 후방 돌출 정도는 고려하지 않았다. 근력 약화를 동반한 신경학적 이상이 있는 경우, 추간판의 간격이 50% 이하로 감소된 경우, 임신이 의심되는 경우 그리고 출혈성 질환이 있는 경우는 제외하였다.

3. 삽입점과 접근각의 측정 방법

술 전 PACT를 시행하였다. 초기에는 술 전 PACT 촬영시에 수술 당시와 동일한 자세를 만들기 위해 요추부 전만각을 줄이고자 Wilson frame을 이용하였으나 요추부 전만각을 수술 시와 동일하게 만들 수 없었다. 따라서, Wilson frame 없이 환자가 그대로 복와위로 누운 상태에서 측상면의 영상을 수술 부위 추체의 경사에 따라 촬영하였고, 이를 통해 작업 도관의 삽입점과 접근각을 구하였다. 수술 시 Wilson frame을 사용하여 발생한 요추부 전만각의 변화는 관상면 상에서의 접근각이라는 개념을 도입하여 수술에 적용하였다.

수술 기구는 VERTEBRIS (Richard Wolf GmbH, Knittingen, Germany)를 사용하였으며, 이 기구의 작업 도관의 직경이 7 mm, micro-rongeur가 벌어지는 최대 수직 직경이 5 mm임을 확인하였다(Fig. 1).

이를 이용하여 Fig. 2의 방법으로 작업도관의 삽입점과 접근각을 구하였고 방법은 다음과 같다. 1) 추체 후벽의 중심선과 극돌기를 연결한 선으로 몸의 중심선(line a)을 그었다. 2) 탈출된 수핵의 중심부에서 line a에 평행인 선(line b)을 그었으며, line b의 전방 끝이 정상 추체

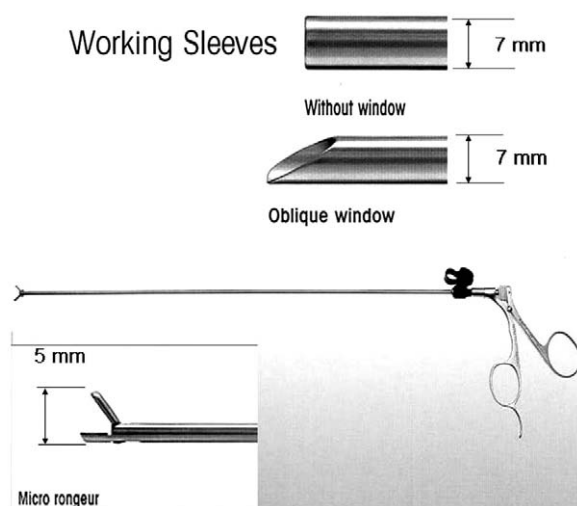


Fig. 1. The operative instruments. The diameter of working sleeve is 7 mm, and the maximal distance of the opening of micro-rongeur is 5 mm.

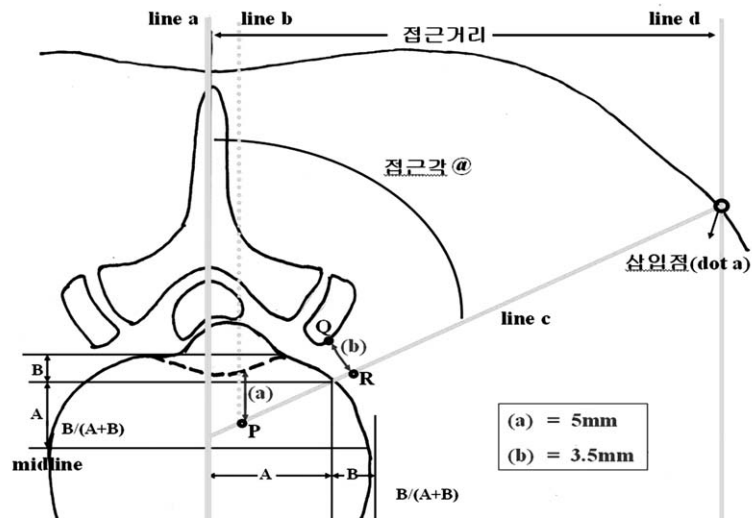


Fig. 2. Schematic representation of measurement of the entry point and the approaching angle.

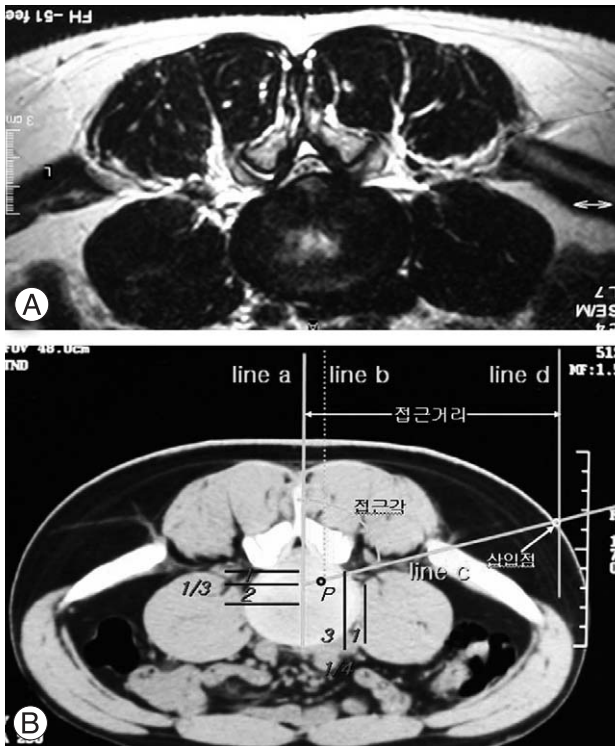


Fig. 3. (A) Axial T2-weighted magnetic resonance image shows that dura sac is compressed by posterolaterally herniated disc material at L4-5. (B) Measurement of the entry point and the approaching angle using PACT.

후면에서 전방으로 5 mm (@; micro-rongeur가 벌어지는 최대 수직 직경) 부위 (P)에 위치하게 하였다. 3) P점에서 수핵 탈출 방향으로(중앙 돌출형의 경우에는 방사통이 있는 방향으로) 후관절에 직선을 그었을 때 처음으로 맞는 점 (Q)에서 수직으로 3.5 mm (㉔; 작업 도관의 지

름의 절반) 떨어진 점 (R)으로 선을 그어 line c로 하였다. 4) Line c가 등 쪽의 피부와 만나는 점을 dot a로 하였고, 이 점에서 line a와 평행인 선을 그어 line d로 하였다. 상기 방법에 의하여 구한 삼입점은 line c가 등 쪽의 피부와 만나는 점 dot a이고, 접근 거리는 line a와 line d 사이의 거리이며, 접근각(α)은 line a와 line c가 이루는 각이다. 5) 그리고 실제 수술에서 바늘 끝(needle tip)이 정확한 위치에 위치하였는지 확인하기 위하여 PACT를 이용하여 line C가 후방 섬유륜과 접촉했을 때 전후면 및 측면 상에서의 위치를 비율($B/(A+B)$)로 확인하였다(Fig. 3).

4. 수술 방법

모든 수술은 단일 술자에 의해 국소 마취 하에서 이루어졌고, 추가적인 통증 조절을 위해서 정맥 주사로 진통제를 사용하였다. 먼저 C형 방사선 투시기 전후면 및 측면 투시가 가능한 수술대에 Wilson frame을 놓고 그 위에 환자를 복와위로 눕게 하였다. Wilson frame을 이용하여 요추부 전만각을 가능한 줄였다. 이후의 전 과정은 C형 방사선 투시기 하에서 진행되었다.

1) 요추부의 전만각이 완전히 소실되는 경우(편평 요추)

C형 방사선 투시기의 전후면 상을 이용하여 극돌기를 따라 몸의 중심선을 표시하고, 수술 부위 추간판의 중심부에서 외측으로 몸의 중심선에 직각인 선을 그었다(Fig. 4). 이 선에 수술 전 미리 측정한 작업 도관의 삼입점을 표시하였다. 삼입점에서 수술 전 미리 측정한 접근각에 따라 바늘(needle)을 수술 부위로 삼입하였다. 바늘은 C형 방사선 투시기의 전후면 및 측면 상을 보면서 병

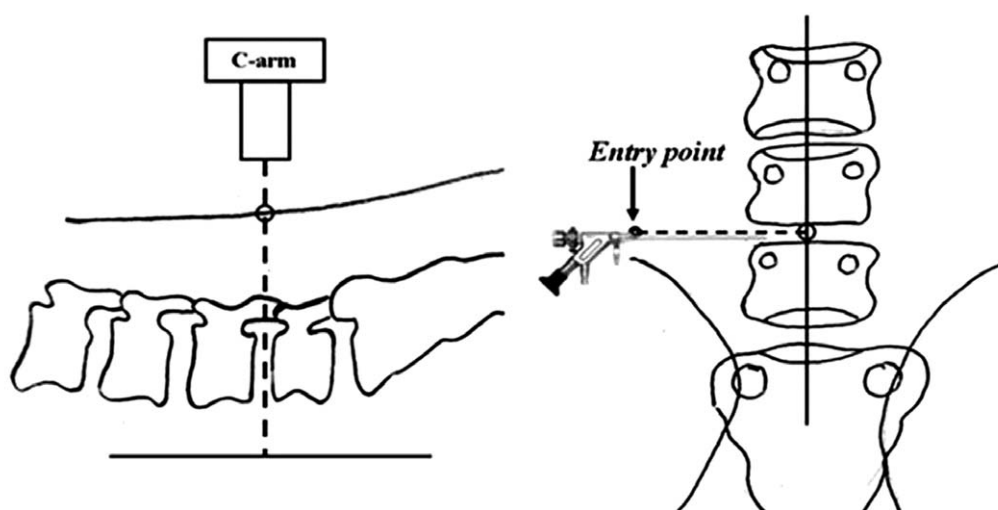


Fig. 4. In case of flat vertebrae, the beam is parallel to the upper and lower endplates of the lesion site without tilting. The entry point is on the line parallel to the axial plane of patient's body.

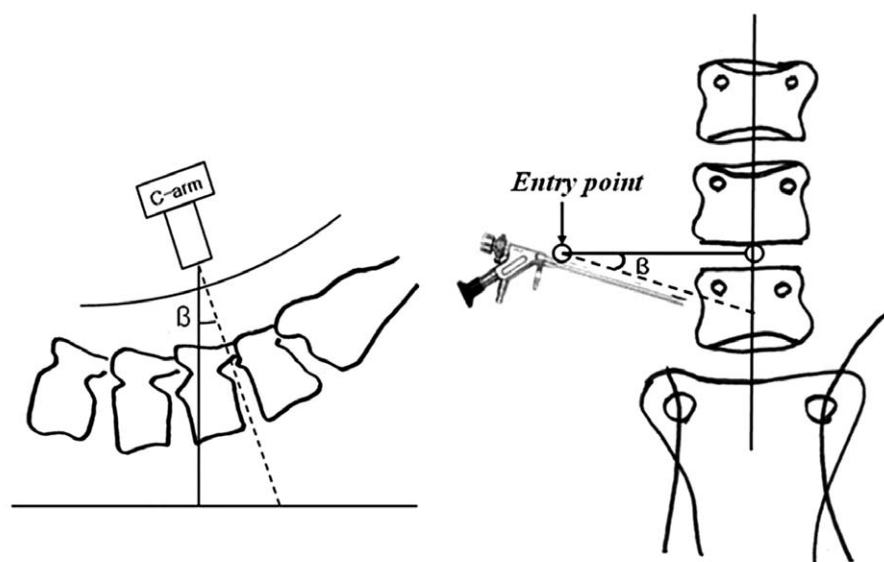


Fig. 5. (A) In case of persisting lumbar lordosis, C-arm is tilted cephaladly till the beam is parallel to the upper and lower endplates of the lesion site. (B) The entry point is on the line parallel to the axial plane of patient's body. The approaching angle of axial plane is the measurements of prone CT and that of coronal plane is parallel to the value of tilted C-arm (β).

변 부위로 접근하였다. 바늘 끝이 후방 섬유륜에 도달하여 닿은 느낌을 느꼈을 때 바늘 끝이 정확한 위치에 있는지 확인하기 위하여 C형 방사선 투시기를 측면 상에서 위치 비율이 수술 전 PACT로 측정한 부위에 위치함을 확인하였다. C형 방사선 투시기를 전후면 상에서도 위치 비율이 수술 전 PACT로 측정한 부위에 위치함을 확인하였다.

2) 요추부의 전만각이 남아 있는 경우

이 경우는 수술 부위의 추체간 공간이 지면에서 수직 면상에 위치하지 않는다. 따라서 편평 요추의 경우에서와 같이 바늘을 삽입하게 되면 수술 부위보다 상방으로 도달하게 된다. 이를 교정하기 위해서 C형 방사선 투시기의 전후면 상에서 수술 부위의 척추체의 상하 종판이 일치할 때까지 투시기를 회전(cephalic tilting)하였다. 이때의 C형 방사선 투시기가 회전된 각도(β)를 확인하였다(Fig. 5A). 이 각도는 바늘이 수술 부위로 접근할 때 관상면 상에서의 접근각(β)으로 이용하였다(Fig. 5B). C형

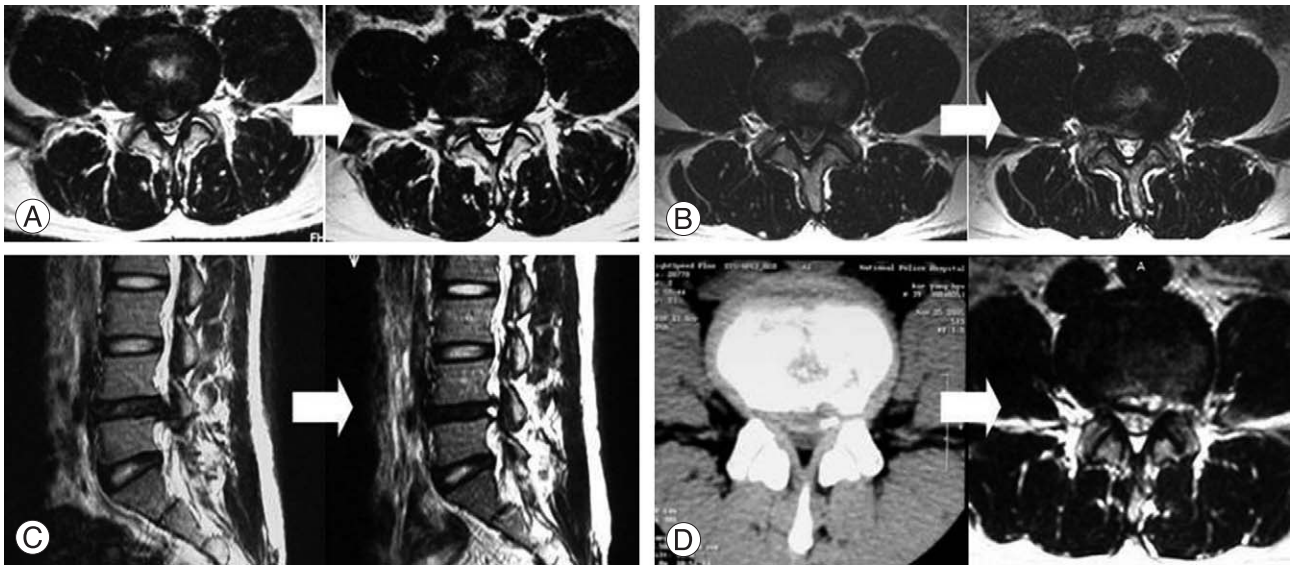


Fig. 6. Radiologic changes at preoperative and postoperative 1 month after PELD. (A) Posterolateral disc herniation. (B) Central huge disc herniation. (C) Downward migration of extruded disc. (D) Partially calcified disc. In all cases, herniated discs are successfully removed.

방사선 투시기의 전후면 상을 이용하여 극돌기를 따라 몸의 중심선을 표시하고, 수술 부위 추간판의 중심부(C형 방사선 투시기를 회전한 상태에서 수술 병변 부위와 피부가 만나는 점)에서 외측으로 몸의 중심선에 직각인 선을 그었다. 이 선에 수술 전 미리 측정한 작업 도관의 삽입점을 표시하였다. 삽입점에서 축상면의 접근각은 수술 전 PACT로 미리 측정한 각을 사용하였으며, 관상면 접근각은 회전된 C형 방사선 투시기의 각도를 사용하여 바늘을 접근하였다. 바늘은 C형 방사선 투시기의 전후면 및 측면 상을 보면서 병변 부위로 접근하였다.

상기 1), 2) 과정 후 아래의 방법으로 진행하였다. 후방 섬유륜에 위치한 바늘을 추간판의 중앙부로 삽입하였고, indigo carmine를 주사하여 추간판을 염색하였다. 이후 바늘을 통해 유도 철사(guide wire)를 삽입하였다. 바늘을 제거 후 유도 철사를 통해 확장기(dilator), 작업 도관, 내시경 순으로 삽입하였다. 내시경으로 추간판 주위를 직접 관찰하면서 고주파 기기(radiofrequency coagulator)를 이용하여 지방 조직을 제거하고, indigo carmine에 의해 청색으로 염색된 추간판을 노출시켰다. 내시경 시야 하에서 신경근이 위치하지 않음을 확인한 후 내시경을 제거하고 C형 방사선 투시기 하에서 트레핀(trephine)을 이용하여 섬유륜에 창을 내고 intradiscal rongeur를 삽입하여 수핵을 일부 제거하였다. 황색 인대의 비후로 시야 확보가 어려운 경우는 여러 가지 기구를 이용해서 황색 인대의 외측 면의 일부 만을 제거하여 시야를 확보하였다. 내시경 하에서 micro-rongeur와 고주파기구를 이용해서 탈출된 추간판을 제거하였고 탈출된 추간판으

로 인한 종괴 효과(mass effect)가 없어지고 신경근이 자유롭게 움직이는 것을 내시경으로 확인한 후 수술을 마쳤다.

5. 술 후 처치 및 결과의 평가

수술 후 신경증상을 확인한 뒤 혈종의 형성을 방지하기 위해서 약 8시간 동안 침상 안정 후 코르셋을 착용하고 활동을 시작하였다. 코르셋은 약 2~3주 착용하였으며 그 후 허리 근력 강화 운동을 시작하였다. 수술 결과는 임상적으로는 술 후 1개월, 3개월, 6개월 그리고 12개월째에 시행한 visual analogue scale (VAS), Oswestry disability index (ODI)와 MacNab criteria로 평가하였으며, 방사선학적으로는 술 후 1개월째에 시행한 MRI로 평가하였다.

결 과

술 전 측정한 환자들의 작업 도관의 평균 접근 거리는 12.4 cm (10.4~15.0 cm), 평균 접근각은 몸의 수직면에서 75.4도(70~85도)이었다(Table 1).

VAS은 술 전 평균 8.1점에서 술 후 1개월, 3개월, 6개월 및 12개월째에 각각 2.1점, 2.0점, 2.6점, 2.3점으로 호전되었고, ODI는 술 전 평균 59점에서 술 후 각각 28점, 22점, 30점, 24점으로 호전되었다. MacNab criteria에서는 술 후 전례에서 양호 이상의 결과를 보였다. 술 후 1개월째에 시행한 MRI검사에서 25명 환자 모두에서 탈

Table 1. Preoperative Data on 25 Patients Who Underwent Prone CT before Transforaminal Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy. BMI, Body Mass Index, weight (kg)/height (m)²

Case No.	Age	Height	Weight	BMI	Approaching angle	Approaching distance
1	20	170	74	25.6	73	13
2	20	171	73	25.0	78	12
3	40	175	73	23.8	73	12
4	19	155	76	31.6	78	15
5	20	172	60	20.3	75	11.5
6	20	180	78	24.1	78	15
7	47	166	65	23.6	80	12
8	20	179	68	21.2	70	11.5
9	22	168	57	20.2	72	10.4
10	20	174	70	23.1	74	12.5
11	20	184	69	20.4	70	11
12	20	169	59	20.7	79	11.5
13	38	173	70	23.4	74	12
14	22	172	63	21.3	73	11
15	20	179	75	23.4	75	13
16	20	180	82	25.3	75	14.7
17	20	166	70	25.4	79	13.5
18	68	165	62	22.8	73	11
19	20	178	68	21.5	74	12.8
20	19	169	65	22.8	78	11
21	20	183	73	21.8	71	12.3
22	23	165	65	23.9	78	12
23	19	176	72	23.2	85	14
25	30	179	82	25.6	78	13

출된 수핵이 잘 제거되었다(Fig. 6). 합병증으로 3명의 환자들이 수술 직후 하지로의 작열통(causalgia)을 호소했으나 술 후 4주 이내에 소실되었다. 추시 기간 동안 재발이나 추가적인 수술이 필요한 경우는 없었다.

고 찰

경피적 내시경 추간판 절제술에 있어 가장 중요한 요소는 작업 도관이 탈출된 추간판에 정확히 위치되도록 하는 것이다. Kambin과 Gellman⁸⁾은 접근각을 복와위시 몸의 수직면에서 35~45도, 접근 거리를 몸의 중심선에서 8~12 cm 정도로 제시하였고, Mayer와 Brock⁹⁾은 접근각을 50~60도, 접근 거리를 9~11 cm 정도로 언급하였다. Mathews³⁾는 몸의 중심선에서 9~13 cm에서 삼각 작업 구역을 향해 삽입할 것을, Yeung과 Yeung 등^{10,11)}은 몸의 수평면에서 25~30도 사이가 적당하다 하였고, Ruetten 등⁷⁾은 극외측 접근법을 제시하였다. 하지만, 본 논문에서는 접근각과 접근 거리를 수치화하여 계산 한 결과 접근각은 몸의 수직면에서 평균 75.4도(70~85도), 접근 거리는 평균 12.4 cm (10.4~15.0 cm)로 앞서 언급된 저자들이 제

시한 것과 상이하였다. Stucker⁵⁾는 키가 170 cm 이하에서는 접근 거리를 12 cm 이하, 키가 180 cm 이상에서는 14 cm 이상, 매우 마른 사람은 12 cm 이하로 할 것을 제시하면서 접근각이 70도를 넘지 말라고 하였지만, 본 논문에서는 키가 170 cm 이하의 환자에서 접근 거리가 12 cm가 넘는 경우가 2례 있었고, 반대로 180 cm 이상인 환자에서 접근 거리가 14 cm 못 되는 경우도 2례 있었으며, 전체 환자들에서 접근각이 70도 이상을 보였다. 이처럼 여러 저자들이 접근법을 제시하였지만 대략적인 수치를 언급한 것이고 개개인의 특성에 맞는 접근법을 제시하지 못하였다고 판단되었다. 따라서, 저자들은 환자 개개인의 체형과 탈출된 추간판의 특징을 고려한 수치화되고 객관화된 접근법이 필요하다고 생각한다.

적응증에 있어 Kambin과 Gellman⁸⁾은 contained 혹은 격리된 수핵 편이 없는 small non-contained 추간판 탈출증을 경피적 내시경 추간판 절제술의 대상이라 하였고, Mayer와 Brock⁹⁾은 수핵 편이 상하 이동이 있는 경우는 대상에서 제외하였고, Mathews³⁾은 심한 비만이 있는 경우에 제외하였다. Stucker⁵⁾은 격리된 수핵 편이 추간판 높이의 50% 이상 상하 이동이 있는 경우와 석회화된 추

간판 있는 경우는 상대적인 금기라고 하였다. 저자들은 객관화한 접근법으로 수술 대상 범위를 넓힐 수가 있어 신경관 내로 탈출된 수핵이 위로는 병변 부위 추간판 높이의 50% 이내, 아래로는 아래쪽 척추경 중앙부보다 위쪽에 위치한 경우를 수술의 적응증으로 하였고 탈출된 수핵의 신경관 내로의 후방 돌출 정도는 고려하지 않았으며, 큰 중앙부의 탈출증, 일부가 석회화된 추간판 탈출증 그리고 비만환자도 적응증에 포함시킬 수 있었다.

임상 결과는 Kambin과 Savitz 등¹²⁾이 발표한 논문들에서 환자 자가 평가에서 85~92% 환자 만족도를 보였다. Mayer와 Brock⁹⁾의 보고에서 최소 2년간 관찰에서 70% 환자들에서 90% 이상 증상이 호전되었다. Stucker⁵⁾는 123명의 환자를 추시한 결과 79% 환자들에서 MacNab criteria 상 양호 이상의 결과를 얻었다고 하였고, Yeung 등¹⁰⁾도 500명의 환자 중 86.5%에서 양호 이상의 결과를 보였다. Ruetten 등⁷⁾은 463명의 환자들을 1년간 관찰한 결과 88% 환자들에서 수술 후 결과에 대해 만족한다고 하였다. 수술 결과에 대한 평가 방법이 다르지만 본 논문에서도 1년 추시에서 VAS가 평균 8.1에서 2.3으로, ODI가 평균 59점에서 24점으로, MacNab criteria에서 전례에서 양호 이상의 좋은 결과를 보였다. 앞서 언급된 저자들에서는 추시 MRI에 대한 평가는 없었지만 저자들이 추시 MRI를 시행한 결과 전례에서 신경을 누르던 탈출된 수핵이 잘 제거된 것을 확인하였다. 술 전에 PACT를 촬영하여 복부 전체를 확인하여 접근 방향, 접근각, 접근 거리를 정하고 더불어 내부 장기와 신경 손상을 주지 않는 범위를 미리 알 수 있어 이것을 수술에 적용한 결과 술자에게는 장기나 신경 손상에 대한 특별한 두려움 없이 단 한번에 유도 바늘을 탈출된 추간판에 쉽고 정확하게 접근할 수 있게 만들었으며 이를 바탕으로 탈출된 추간판을 직접 감압(direct decompression)을 함으로써 좋은 결과를 보인 것으로 판단된다.

발생 가능한 합병증으로는 신경근의 관통, 복부 장기의 손상, 경막 파열, 대혈관의 손상 및 감염의 가능성이 있다. Schreiber 등¹³⁾은 1례의 혈관 손상과 2례의 추간판염이 발생하였고, 2명에서 신경 손상이 발생하였지만 자연적으로 소실되었다고 보고하였다. Yeung과 Yeung 등¹¹⁾은 이상 감각증을 제외한 부작용 발생률을 1~2%로 보고하였는데, 그 예로는 기구의 파손, 부분 신경 손상, 요근 혈종, 경막 파열 및 척추염 등이었다. Ruetten 등⁷⁾은 463명의 환자의 1년 추시에서 증상의 악화나 신경의 반흔 발생이 없었고, 다만 7%에서 재발이 있었다고 보고하였다. Kambin과 Savitz¹²⁾는 요근 혈종에 의한 일시적 근력 약화가 발생하였고, 5%에서 작열통의 발생을 보고하였다. 작열통은 합병증들 중 가장 흔한 것으로 약 5~15% 환자에서 발생한다고 하였다¹³⁾. 본 연구에서는 3

명(12%)의 환자들에서 수술 직후 작열통을 호소하는 것 이외의 합병증은 없었으며 이들은 Gabapentin 등의 약물 요법과 수술 부위에 신경근 차단술을 시행하여 술 후 4주 이내에 작열통이 소실되었다. 수술 과정 중에 특이 사항이 없어 작열통이 발생한 정확한 원인은 모르나 압박된 신경의 회복, 후신경절의 자극이나 작은 혈종이 관여할 것으로 여겨지며 분지 신경(furcal nerve)의 존재가 작열통과의 관련성도 보고되고 있다¹⁴⁾.

결 론

술 전에 PACT를 이용하여 환자 개개인에 맞는 작업도관의 삽입점과 접근각을 측정하여 이를 수술에 적용한 결과 술자가 장기나 신경 손상에 대해 두려움 없이 탈출된 추간판에 유도 바늘을 쉽고 정확하게 접근할 수 있었고, 탈출된 추간판을 직접 감압할 수 있었다.

참고문헌

- 1) **Hijikata S, Yamagishi M, Nakayama T, Oomori K:** Percutaneous nucleotomy: A new treatment method for lumbar disc herniation. *J. Tokyo Den-ryoku Hosp* 1975; 5: 39-44.
- 2) **Hijikata S:** Percutaneous nucleotomy: A new concept technique and 12 years experience. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 238: 9-23.
- 3) **Mathews HH:** Transforaminal endoscopic microdiscectomy. *Neurosurg Clin N Am* 1996; 7: 59-63.
- 4) **Mayer HM:** Spine update. Percutaneous lumbar disc surgery. *Spine* 1994; 19: 2719-2723.
- 5) **Stucker R:** The transforaminal endoscopic approach. In Mayer HM (ed). *Minimally invasive spinal surgery*. Berlin, Springer-Verlag 2000; 202-205.
- 6) **Yeung AT, Tsou PM:** Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: Surgical technique, outcome, and complication in 307 consecutive cases. *Spine* 2002; 27: 722-731.
- 7) **Ruetten S, Komp M, Godolias G:** An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach-Technique and prospective results of 463 patients. *Spine* 2005; 30: 2570-2578.
- 8) **Kambin P, Gellman H:** Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine: A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 174: 127-132.

- 9) **Mayer HM, Brock M:** *Percutaneous endoscopic discectomy: surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy.* *J Neurosurg.* 1993; 78: 216-225.
- 10) **Yeung AT:** *The evolution of percutaneous spinal endoscopy and discectomy: state of the art.* *Mt Sinai J Med* 2000; 67: 327-332.
- 11) **Yeung AT, Yeung CA:** *Advances in endoscopic disc and spine surgery: foraminal approach.* *Surg Tech Int.* 2003; 11: 255-263.
- 12) **Kambin P, Savitz MH:** *Arthroscopic microdiscectomy: An alternative to open disc surgery.* *Mt Sinai J Med* 2000; 67: 283-287.
- 13) **Schreiber A, Suezawa Y, Leu H:** *Does percutaneous nucleotomy with discoscopy replace conventional discectomy? Eight years of experience and results in treatment of herniated lumbar disc.* *Clin Orthop Relat Res* 1989; 238: 35-42.
- 14) **Yeung AT, Yeung CA:** *In-vivo endoscopic visualization of patho-anatomy in painful degenerative conditions of the lumbar spine.* *Surg Technol Int* 2006; 15: 243-256.

국문초록

연구계획: 신경공 경유 경피적 내시경 요추부 추간판 절제술(Transforaminal Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy, TPELD) 시 작업 도관(working cannula)의 병변 부위로의 접근법에 있어서는 환자 개개인의 체형과 탈출된 추간판의 특징을 고려한 수치화된 과학적 방법이 보고되고 있지 않다.

연구목적: TPELD 시행 전에 촬영한 복와위 복부 컴퓨터 단층촬영술(Prone Abdominal Computer Tomography, PACT)을 이용하여 수술 기구의 특성에 맞으면서도 환자 개개인의 체형과 탈출된 추간판의 특징을 고려한 작업 도관의 삽입점과 접근각을 보고하고자 하였다.

대상 및 방법: Non-contained 요추부 추간판 탈출증으로 TPELD를 받은 환자들 중 수술 후 1년간의 추시가 가능하였던 25명을 대상으로 하였다. 모든 환자에서 수술 전 수술 부위에 대해 PACT 촬영하여 작업 도관의 삽입점과 접근각을 측정하였고 이를 수술에 적용하였다. 수술 결과에 대한 평가는 임상적으로 술 후 1개월, 3개월, 6개월 그리고 12개월째 시행한 visual analogue scale (VAS), Oswestry disability index (ODI)와 MacNab criteria로 평가하였고, 방사선학적으로는 술 후 1개월째에 시행한 MRI로 판정하였다.

결과: 술 전 측정된 환자들의 작업 도관의 평균 접근 거리는 12.4cm, 평균 접근각은 몸의 수직면에서 75.4도 이었다. VAS와 ODI는 술 전 평균 8.1점 및 59점에서 술 후 12개월째에 각각 2.3점 및 24점으로 호전되었다. MacNab criteria에서는 술 후 전례에서 양호 이상의 만족할 만한 결과를 보였다. 술 후 1개월째에 시행한 MRI 검사에서 25명의 환자 모두에서 탈출된 수핵은 잘 제거되었다.

결론: 술 전에 PACT를 이용하여 환자 개개인에 맞는 작업 도관의 삽입점과 접근각을 측정하여 이를 수술에 적용한 결과 술자가 장기나 신경 손상에 대해 두려움 없이 탈출된 추간판에 유도 바늘을 쉽고 정확하게 접근할 수 있었고, 탈출된 추간판을 직접 감압할 수 있었다.

색인단어: 신경공 내시경 추간판 절제술, 복와위 복부 컴퓨터 단층촬영, 삽입점, 접근각

※ 통신저자 : 양 보 규

서울특별시 송파구 가락본동 58번지

국립경찰병원 정형외과

Tel: 82-2-3400-1243 Fax: 82-2-449-2120 E-mail: bky@nph.go.kr