大韓放射線醫學會誌 第24卷 第 2 號 pp. 227～232, 1988
Journal of Korean Radiological Society, 24(2) 227～232, 1988

요추간판수핵탈출증에 의한 신경근압박의 평가에 있어서 전산화단층촬영술의 가치 : 척추강조영술과의 비교

부산 대학교 의과대학 방사선과학교실

김 건 일·구 용 운·설 창 효·김 병 수

— Abstract —

Value of CT in the Evaluation of Nerve Root Compression in the Lumbar Herniated Disc Disease: Comparative Study with Myelography

Kun Il Kim, M.D., Yong Woon Ku, M.D., Chang Hyo Sol, M.D. and Byung Su Kim, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Pusan National University

High resolution computed tomography is the most accurate diagnostic tool to define a lumbar herniated disc disease, because it provides a complete in vivo analysis of bony framework of lumbar spine as well as the supporting soft tissue structures and neural elements. The purpose of this study is to estimate the valve of CT in the evaluation of nerve root compression caused by herniated disc disease.

We alalyzed 52 roots of 26 patients of single level herniated disc disease with definite evidence of bilateral or unilateral neurologic deficit who had both CT and myelography at Pusan National University Hospital from May 1983 to March, 1987.

The results were as follows:

1. Sensitivity and specificity of CT is 77% and 81%, respectively in the diagnosis of nerve root compression caused by lumbar herniated disc disease.
2. Sensitivity and specificity of myelography is 77% and 81% respectively, in the diagnosis of nerve root compression caused by lumbar herniated disc disease.
3. The results of this study indicate that high resoluation CT was equivalent to myelography in the diagnosis of nerve root compression caused by lumar herniated disc disease.

I. 서 론

요추간판수핵탈출증 환자에서 신경학적 증상의 유무는 치료방침 및 수술방법의 결정에 영향을 미칠 수 있는 중요한 사항이다. 종래 이 이 질환의 치료를 위한 진단방법으로는 척추강조영술과 같은 침습적인 방법에 크게 의존해 왔으나[1,2] 최근 영상진단 분야에서는 고해상능 전산화 단층촬영술(이하 CT라 함)이 개발되어 널리 이용되고 있다. CT를 이용한 수핵탈출증의 진단방법은 비침습적이며, 척추의 골격구조, 이를 지지하는 연부조직 및 신경조직의 상태를 단면상으로 정확히 알수 있고[3], 척추강조영술보다 높은 민감도와 특이도를 가지기 때문에[4-6], 척추강조영술보다 우선적으로 적용하게 되었다[7]. 그러나 요추간판 수핵탈출증으로 인한 신경근 압박의 유무와 형태를 알기 위해서는 임상의사들은 척추강조영술을 보다 신뢰하여 술

이 논문은 1988년 2월 15일에 접수하여 1988년 3월 16일에 채택되었음.

전검사로서 반드시 시행하고 있는 실정이다.

저자들은 고해상능 CT로 신경근과 탈출된 수핵과의 관계 및 경막 외 지방조직의 해부학적 변화를 자세히 관찰하면 신경근침범을 진단하는데 의의가 있을 것으로 기대하고, CT보다 추가적으로 알수 있는 방사선학적 소견이 적고 침습적인 검사방법인 척추강조영술을 대신할 수 있을 것으로 기대하고 관찰대상으로 엄격히 정한 26례의 추가판탈출증 환자의 52개 신경근에 대해 신경학적 소견, CT 및 척추강조영술 소견을 분석하여 의미있는 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

Ⅱ. 관찰대상 및 방법

1. 관찰대상

1983년 5월부터 1987년 3월까지 약 4년간 부산대학교 의과대학 부속병원에서 진단된 요추간판수핵탈출증 중 임상적으로 편측 혹은 양측 뚜렷한 신경근침범증후를 보이고 한 주체간격만을 침범했으며 탈출된 추간판외에 기계적으로 신경근을 압박할 수 있는 추골구조물의 퇴행성 변화를 동반하지 않은 26명 환자에서 침범된 추체간격의 52개 신경근을 대상으로 하였다.

26례 모두 CT와 척추강조영술을 시행하였으며, 22례는 수술적 치료를 받았다.

2. 검사방법

사용한 CT촬영기기는 General Electric CT/T8800으로 주사시간(scan time)은 9.6초이고, 촬영조건은 120KV, 786mA$_s$이었다.

무릎을 약간 구부린 앙와위 자세에서 측면상(scout view)으로 스캔 부위를 결정하고 절편두께 5mm, 절편간격 5mm로 연속적인 스캔을 하고 필요한 경우에 갠트리 각도를 주어 추간판면에 평행한 스캔을 추가하였으며, 연속적인 횡단상은 중심관(central canal), 관절하관(subarticular canal), 경하관(infrapedicular canal)부위에서 시상면 재구성을 하였다.

척추강조영술은 수용성 척추조영제를 척추강내 주사한 후 전후위, 측위, 양사위를 촬영한 뒤 측위에서 과신전 및 과굴곡 상태로 동태촬영을 시행하였다.

3. 임상적 신경근침범증후와 유무의 판단기준

저자들은 통계처리의 복잡성을 피하기 위해 임상적으로 신경근침범증후가 있는 군과 없는 군으로 양분하였다.

즉 하지의 방사통이 있고 하지직거상 검사(straight lig raising test)나 Laseque씨 증후가 양성반응이고, 기타 감각이상 운동근약화, 심부건반사변화, 근전도 검사이상, 근위축의 임상 소견 중 한 가지 이상의 소견이 있을 때 신경근침범증후가 있는 것으로 하였고, 그 외의 경우는 없는 것으로 정하였다.

3. CT소견의 등급화

신경근과 탈출된 수핵과의 관계 및 경막외지방의 형태에 따라 4등급으로 나누었다[16]

Grade Ⅰ은 탈출된 수핵과 신경근사이의 경막외 지방의 소실이 없는 경우, Grade Ⅱ는 탈출된 수핵과 신경근 사이의 지방소실만 있을 때, Grade Ⅲ는 지방의 소실이 있고, 신경근의 전위(displacement)가 있을 때, Grade Ⅳ는 신경근과 탈출된 수핵을 구별할 수 없고 외측와의 지방이 완전히 소실되었을 때로 하였다(그림 1).

5. 척추강조영술의 신경근 압박소견

신경근 소매의 소실(obliteration of nerve root sleeve)과 신경근의 전위 및 종대(swelling)주 어느 한 가지 이상의 소견이 보일 때를 신경근압박소견 양성, 상기 소견없이 경막압박(dural sac indentation)만 있는 경우는 음성으로 하였다.

Ⅲ. 관찰 성적

1. 연령 및 성별분포

26례중 남자가 23례(88.5%)로 여자 (3례, 11.5%)보다 월등히 많았고 20대가 가장 높은 빈도(57.7%)를 차지하였다(Table 1).

2. 발생부위 및 유형별 분포

26례중 측방형(lateral type)이 17례(65.4%), 중심형(central type)이 9례(34.6%)였고 침범부위별로는 L-4/5가 16례(61.5%), L-5/S-1이 10례(38.5%)였

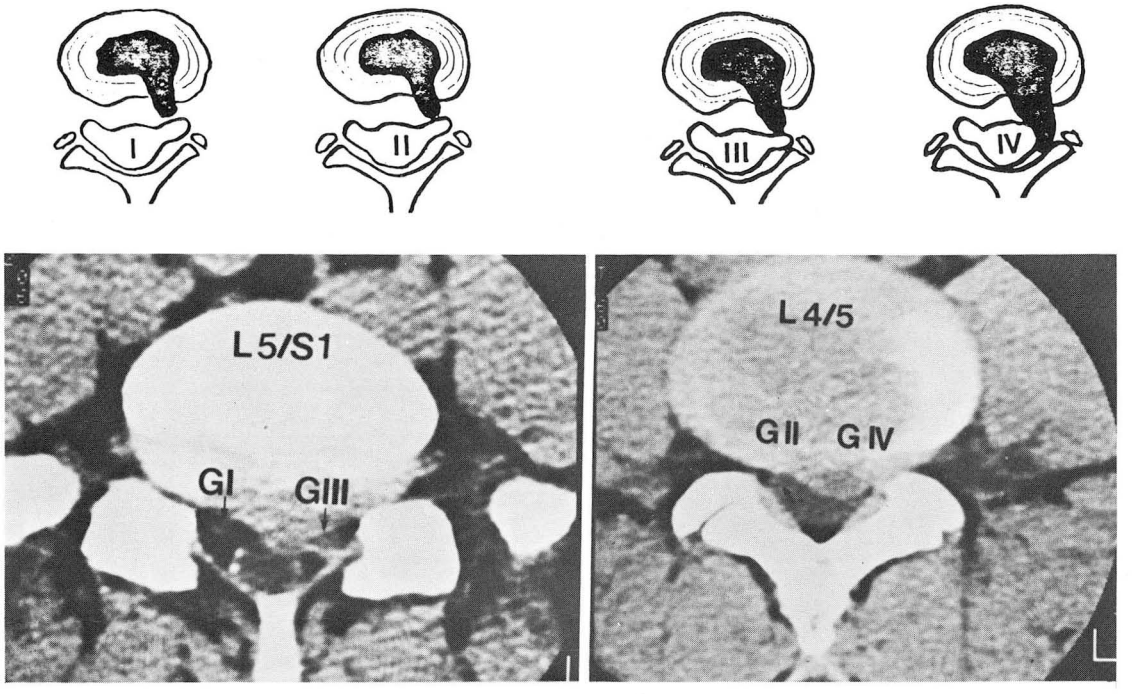

Fig. 1. Grading of root compression
Grade Ⅰ: No change
Grade Ⅱ: Obliteration of epidural fat between the nerve root and herniated disc
Grade Ⅲ: Grade Ⅱ with displacement of root
Grade Ⅳ: Total obliteration of surrounding fat by hernated disc resulting in the loss of definition of root

다(Table 2).

3. 전산화단층촬영술 소견과 신경근증후와의 관계

상기한 기준에 따라 26례중 5례는 임상적으로 양측 모두 신경근 증후가 있었고, 21례에서는 편측성으로 신경근증후가 있었다. 그러므로 전 52개의 신경근중 임상적으로 신경근증후가 있었던 31개의 신경근과 신경근증후가 없었던 21개의 신경근을 분류하여 CT소견으로 등급을 정하였다(Table 3).

임상적으로 신경근증후가 있었던 신경근 31개군에서는 24개가 CT Grade Ⅲ과 Ⅳ로 Grade가 높은 쪽에 많이 분포하고 있었고, 신경근증후가 없었던 21개군에서는 17개가 Grade Ⅰ과 Ⅱ에 분포하고 있어 대조가 되었다. Grade Ⅱ이상(Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ)을 CT상 신경근 압박소견이 있는 것으로 간주할 때 임상소견과의 유의성에 대한 통계학적인 의의는 없었고($p<0.05^{*}$), Grade Ⅲ 이상을 CT상 신경근 압박소견이 있다고 할 때 통계학적인 의의가 있었다($p<0.01^{**}$) 이 경우 민감도는 77%, 특이도는 81%였으며, 양성예측도(positive predictability)는 86%, 음성예측도(negative predictability)는 71%였다.

4. 척주강조영술 소견과 신경근증후와의 관계

임상적으로 신경근증후가 있었던 31개의 신경근에서 척추강조영술상 신경근 압박소견을 볼 수 있었던 경우는 25개에서 였고 신경근증후가 없었던 21개의 신경근 중에서 정상신경근의 소견을 보였던 수는 16개였다(Table 4).

척추강조영술의 신경근증후의 진단에 대한 민감도는 81%, 특이도는 76%였으며 양성 및 음성예측도는 각각 83%, 73%였다.

5. CT와 척추강조영술의 이상과 같은 민감도, 특이도 및 예측도에 대하여 비가설검정(Proportional hypothesis test)을 실시하여 신경근증후가 있는 신경근에서는 $P=0.401$, 신경근증후가 없는 신경근에서

Table 1. Age and Sex Distribution

Age / Sex	Male	Female	Total (%)
11-20	1	0	1(3.8)
21-30	13	2	15(57.5)
31-40	7	1	8(30.8)
41-50	2	0	2(7.7)
Total(%)	23(88.5)	3(11.5)	26(100)

Table 2. Level and Type of HNP

Level / Type	Central	Lateral	Total (%)
L-4 / 5	5	11	16(61.5)
L-5 / S-1	4	6	10(38.5)
Total(%)	9(34.6)	17(65.4)	26(100)

Table 3. Relationship between CT Grading and Clinical Evidence of Radiculopathy

Radiculophy / Grade	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Total
Present	2	5	10	14	31
Absent	5	12	2	2	21
Total	7	17	12	16	52

Table 4. Relationship between Myelographic Finding and Clinical Evidence of Radiculopathy

Radiculophy / Myel.	Nagative	Positive	Total
Present	6	25	31
Absent	16	5	21
Total	22	30	52

는 P=0.443으로 신경근압박에 대한 두 검사간의 의의있는 차이가 없었다.

6. CT와 척추강조영술 소견의 일치율

임상적으로 신경근증후가 있었던 31개의 신경근 중에서 CT소견이 Grade Ⅲ 이상이며, 척추강조영술상에도 신경근압박소견이 있었던 경우가 22개 신경근으로서 임상소견, CT, 척추강조영술이 모두 일치한 율이 71%였고, 신경근증후가 없었던 21개의 신경근 중에서 CT소견이 Grade Ⅱ 이하이며, 척추강조영술상

Table 5. Correlation of CT Grading and Myelographic Finding in 31 Roots of Radiculopathy

Myel. / CT	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Total
Negative	2	2	2	0	6
Positive	0	3	8	14	25
Total	2	5	10	14	31

Table 6. Correlation of CT Grading and Myelographic Finding in 21 Roots of Radiculopathy

Myel. / CT	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Total
Negative	4	12	0	0	16
Positive	1	0	2	2	5
Total	5	12	2	2	21

정상신경근을 보였던 경우가 16개로 76%에서 임상 및 두 가지 검사소견이 일치하였다(Table 5와 6).

Ⅳ. 고 안

요통 및 방사통은 요추간판수핵탈출증 환자의 가장 흔한 임상증상이며, 환자의 병력과 신경학적 검사를 통해 방사통의 원인이 신경근의 침범에 의한 것이라는 증거를 찾을 수가 있다[8,9]. 즉 하지직거상 검사(straight leg raising test) 및 같은 원리를 이용한 유사검사의 소견, 운동근약화, 감각이상 및 심부건반사변화 등이 신경근 침범을 나타내는 신경학적 증후이며, 신경근의 dermatome과 myotome에 따라 침범부위를 어느 정도 결정할 수 있다. Hakelius 등[10]은 신경학적 소견만으로 침범된 부위를 예상할 때 46% 정도의 정확도를 가진다고 했으며, 신경근 모양의 기형유무, 탈출된 수핵의 위치, 다발성침범부위의 존재가 불일치의 원인적 요소라고 하였다. 또한 침범부위의 결정시 오류의 원인으로서는 탈출된 수핵의 전위, 신경근의 기형, 선천성 요천추기형 등도 있다고 하였다[9].

인상증상 및 증후는 환자에 따라 다양하며, 병발 후 만성적 결과로 인한 동통에 대한 환자의 적응여부에 따라 병소의 정확한 성격 및 범위의 결정이 어려운 때가 많음이 사실이다. 여기서 CT와 척추강조영술을 포함한 영상진단술(image procedure)은 치료계획을 위

한 병소의 확진과 정확한 병소위치의 결정에 그 목적이 있다.

신경근 압박의 유무는 치료방법의 결정에 중요한 사항이다. 즉 중대한 신경학적 결손이 있다든지 견디기 어려운 동통이 있거나 보존적 치료가 실패한 경우 수술적 치료의 적응이 되며[11] 수술중에서도 추가판절제술을 하여 예후가 좋을 것으로 사료되는 경우로는 방사통이 요통보다 심할 때, 신경학적 검사상 한 추체간격의 단일 신경근만 침범받았을 때, 척추강조영술상 신경학적 검사와 일치하는 부위의 결손이 있을 때 등이 있다[12].

CT는 요추간판수핵탈출증의 진단에 있어서 척추강조영술과 비슷하거나 보다 높은 진단율을 보이고 있다는 보고가 있으나[4-6] 임상의사들은 추간판탈출증에 동반된 신경근 압박의 유무와 그 형태를 알기 위한 술전검사로서 척추강조영술을 보다 신뢰하고 있는 실정이다. 그러나 CT가 척추강조영술보다 비침습적이고, 검사가 편하며 추간판탈출증과 같이 방사통의 주된 원인인 facet관절질환을 정확히 진단하기 용이하고, 추간판질환과 잘 동반할 수 있는 척추강협착(spinal canal stenosis) 및 척추간공협착(foraminal stenosis)를 동시에 볼 수 있다는 데도 의의가 있고 척추강조영술로 진단이 어려운 원위측방형(far lateral type) 추간판탈출증을 쉽게 진단해 낼 수 있다는 장점이 있다[3, 14].

양[15] 등에 의하면 요추간판수핵탈출증 환자에서 CT로 신경근 압박소견을 볼 수 있었던 경우는 후측방탈출(pastero lateral type)의 75—80%, 중심성탈출(central type)의 20%에서 였다고 하며, 최[7] 등은 요추간판탈출증에 의한 신경근의 이상소견을 54%에서 볼 수 있었다고 한다. 그러나 이 신경근 압박소견이 수술소견이나 임상소견과 일치하는지에 대한 언급이 없었다. 저자들이 CT의 신경근에 대한 소견을 4등급으로 나누었을 때 Grade Ⅲ 이상인 경우, 즉 탈출된 수핵과 신경근 사이에 경막외 지방의 소실이 있고 신경근의 전위가 보일 때(Grade Ⅲ)와 탈출된 수핵과 신경근과의 구별이 불가능하며, 외측와의 경막외 지방이 완전히 소실되었을 때(Grade Ⅳ)가 임상적으로 신경근침범 증후가 있음을 시사할 수 있는 통계학적으로 의미있는 소견이었고 척추강조영술과 비교해 진단능력의 차이가 없었다. 단일병변 뿐아니라 다발성 수핵탈출증을 관찰대상에 포함시켜 신경근 침범증후와 CT소견과의 관계를 조사한 이[16] 등에 의하면 요추간판수핵 탈출증의 병변부위와 신경근침범의 판단에 있어 임상적으로 추정한 소견이 CT소견과 일치한 율이 56.7%에 지나지 않았다고 하며 다발성 수핵탈출증인 경우 단일 병변에 비해 임상검사에서 병변의 위치판단이 틀릴 경우가 많았다고 하여, 한 추체간격을 침범한 추간판탈출증을 대상으로 한 저자들의 성적과는 비교가 되었다. 그러나 저자들의 경우에도 CT로 신경근압박증후의 진단에 위음성과 위양성인 신경근이 각각 31개중 7개, 21개중 4개가 있었는데, 명백한 원인을 알 수는 없었으나 다양한 신경학적 증상을 유(present)아니면 무(absent)로 단순화한데 따른 무리, 임상의사의 주관에 따른 신경학적 증상의 검사결과의 신빙성문제, 신경근증후가 반드시 신경근의 기계적인 압박으로 생기는 것이 아니고, 추간판탈출로 인한 신경근 주위의 염증이나 변성된 추간판의 산물(degradation product)에 의해 생화학적인 자극으로도 나타날 수 있다는 점[17], 그리고 이 경우의 미세한 변화를 육안적인 소견에 의존하는 CT로는 알기가 어렵다는 점 등이 위음성과 위양성에 대한 설명이 될 수 있을 것으로 생각한다. 또한 침범부위의 해부학적인 차이로 인해 신경근 소견의 등급을 결정하기가 애미했던 경우도 이의 원인이 될 수 있을 것이다. 정상한국인의 요추부 CT 소견을 보고한 이 등에 의하면 추체후부의 중앙부분의 경막외 지방은 L-4／5에서는 20% 정도, L-5／S-1에서는 90% 정도에서 보인다고 하였으며, 외측와의 경막외지방은 L-4／5에서는 80%, L-5／S—1에서는 100%에서 보인다고 하였다. 저자들의 경우에도 경막외지방 조직이 풍부한 L-5／S-1에서는 등급을 정하는데 어려움이 없었으나 상기한 차이점 때문에 L-4／5에서는 등급을 결정하기 애매한 경우가 있었는데 이 때는 그 상하 CT절편상에서 신경근의 주행을 자세히 관찰하여 등급결정에 도움을 얻을 수 있었다.

이상과 같은 연구로 저자들은 고해상능 전산화단층촬영술이 임상적으로 신경근침범증후를 보이는 요추부수핵탈출증 환자의 screening study로서 뿐아니라 술전 검사로서 충분한 가치가 있으며, 다발성 요추부 수핵탈출증에 있어서 신경근침범증후를 보이는 병소의 결정에도 유용하다고 생각한다.

V. 요 약

저자들은 1983년 5월부터 1987년 3월까지 부산대학교 의과대학부속병원에서 단일추체 간격만을 침범한 26례의 요추간판수핵 탈출증 환자에서 침범한 추체간격의 52개 신경근의 압박유무에 대한 전산화 단층촬영술의 진단적 가치를 척추강조영술과 비교분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. CT의 신경근 소견 Grade Ⅲ와 Grade Ⅳ가 임상적으로 신경근침범증후가 있음을 시사할 수 있는 소견으로 민감도와 특이도는 각각 77%와 81%였다.

2. 척추강조영술의 임상적 신경근증후의 진단에 대한 민감도와 특이도는 각각 81%와 76%였다.

3. 추간판탈출로 인한 요추신경근압박의 판정에 있어서 전산화단층촬영술은 척추강조영술과 같은 진단적 가치가 있었다.

REFERENCES

1. 김영수： 추간판탈출증 1,500 수술례의 임상적 고찰. 대한신경학회잡지 2：71-82, 1973
2. 최창욱, 김연일, 이병일 등： Metrizamide를 이용한 척추강조영술의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 21：231-241, 1986
3. Haughton VM, Syvertsen A, Williams AL: *Soft tissue antomy within the spinal canal as seen on computed tomography. Radiology 134:649-655, 1980*
4. Haughton VM, Eldevik OP, Magnes B et al: *A prospective comparison of computed tomography and myelography in the diagnosis of herniated lnmbar disc. Radiology 142:103-110, 1982*
5. Teplick JG, haskins ME: *CT and lumbar disc herniation. RCNA 21:259, 1983*
6. Raskin SP, Keating JW: *Recognition of lumbar disc disease: Comparison of myelography and computed tomography. AJR 139:349, 1982*
7. 최철순, 장기현, 한만청： 요추간판탈출증에서의 전산화단층촬영술. 대한방사선의학회지 20：166-176, 1984
8. Wiesel SW, Bernini RH: *The aging lumbar spine. 1st Ed. 74-100, WB Saunders Company, Philadelphia, 1982*
9. Genant HK: *Spine update 1984. 1st Ed. 127-177, Radiology Research and Education Foundation, San Francisco, 1983*
10. Hakelius A, Hindmarsh J: *The comparative reliability of preoperative diagnostic methods in lumbar disc surgery. Acta orthop. Scand. 42:234, 1972*
11. Crenshaw AH Edmonson AS: *Campbell's Operative Orthopedics. 6th Ed. 2111, Mosby, London, 1980*
12. Henry H. Schmidek, William H. Sweet: *Operative Neurosurgical Technique: 1286-1289, Grune & Stratton, 1982*
13. Guillermo F. Carrera, Alan L. Williams, Victor M. Haughton: *Computed Tomography in Sciatica. Radiology 137:433-437, 1980*
14. Williams AL, Haughton VM, Meyer GA, Ho KC: *Computed tomographic appearance of the bulging annulus. Radiology 142:403-408, 1982*
15. 양우진, 이재문, 박용휘： 요추간판의 전산화단층촬영술 Ⅱ. 요추간판탈출증 소견. 대한방사선의학회지 20：400-406, 1984
16. 이현, 김갑태, 설창효, 김병수： 요추간판수핵탈출증에 있어서 전산화단층촬영술과 신경학적 검사소견의 비교. 대한방사선의학회지 23：355-360, 1987
17. Rothman and Simeone: *The Spine. 2nd Ed.: 517-525, W.B. Saunders, 1982*
18. 이재문, 양우진, 박용휘： 요추간판의 전산화단층촬영술 Ⅰ. 정상해부. 대한방사선의학회지 20：394-399, 1984