

PRE-OPERATİF VE POST-OPERATİF DÖNEMDE LOMBER DİSK HERNİLERİNİN BT BULGULARI, BU BULGULARIN CERRAHİ VE KLİNİK VERİLERLE KARŞILAŞTIRILMASI : 50 OLGULUK 2 YIL TAKİPLİ PROSPEKTİF ÇALIŞMA

Dr. Teoman DÖNMEZ, Dr. Hakan CANER, Dr. Ayşenur CİLA, Dr. Osman Ekin ÖZCAN,
Dr. Canan ERZEN, Dr. Aykut ERBENGİ,

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji ve Radyoloji (AC, CE) Anabilim Dalları
Türk Nöroşirürji Dergisi 1 : 146-151, 1990

ÖZET : Bu çalışmada lomber disk hernisi ön tanısı ile yatırılan 50 olgunun preoperatif ve postoperatif lomber BT bulguları kantitatif olarak değerlendirilip derecelendirilerek cerrahi sırasındaki bulgularla ve cerrahi sonrası klinik izleme karşılaştırılması yapılmıştır. İntervertebral disk herniasyonlarının tanısında BT'nin ortalama % 96 başarılı olduğu, postoperatif disk aralığı ve hemilaminektomi yapılan alandaki dansite ölçümlerinde ilerde oluşabilecek fibrosisi tahmin etmeyi sağladığı gösterilmiştir. Bu sonuçlarla lomber disk hastalığı olan hastaların pre-operatif ve post-operatif kantitatif olarak BT analizlerinin yapılması hastanın kesin tanısını koymada, cerrahi yaklaşımı planlamada ve olgunun post-operatif gelişebilecek komplikasyonlarını önceden bildirmede faydalı olabileceği iddia edilebilir.

Anahtar Kelimeler : Bilgisayarlı Tomografi, Lomber disk.

SUMMARY : In this report, the findings of computed tomography (CT) of pre-operative and post-operative intervertebral disk disease were quantitatively evaluated, graded and compared with the pre-operative findings and post-operative clinical follow-up. There is a good correlation between CT and pre-operative findings and in early post-operative period quantitative analysis of fluid accumulation in hemilaminotomy and intervertebral disk space is thought to be a good predictive factor for the post operative scar formation. We suggest that pre-operative and post-operative quantitative CT analysis of lumbar disk disease not only provides diagnosis and planning of surgery but also is a good indicator to predict the possible post-operative complications.

Key Words : Computed tomography, Lumbar disk disease.

GİRİŞ

Son 10 yıldır yüksek rezolusyona sahip Bilgisayarlı Tomografi (BT) kullanılması sayesinde lomber disk hastalıklarının tanısında önemli bir aşama kaydedilmiştir (2,10,11,14,17,18,24,25). Her ne kadar lomber bölge patolojilerinin BT bulguları, BT miyelografi karşılaştırılmaları ve BT de uygulanan metodlar konusunda literatürde çok çeşitli yayınlar mevcutsada, lomber disk hernilerinin preoperatif yapılan BT ve io-hexol miyelografileri bulgularının klinik ve cerrahi bulgular ile, postoperatif erken dönem BT bulgularının hastanın uzun süreli takiplerindeki kliniği ile karşılaştırmayı yapan toplu bir çalışma oldukça azdır (16,22,23,35,36,37).

Bu yazımızda amaç, H.Ü.T.F. Nöroşirürji Anabilim Dalı'nda Haziran 1987 - Şubat 1988 tarihleri arasında aynı ekip tarafından lomber disk hernisi tanısıyla izlenen ve opere edilen 50 olgunun preoperatif nöroradyolojik tetkiklerinin cerrahi bulgularla ve postoperatif klinik bulguların erken dönem BT ile karşılaştırılması yapılarak BT'nin bu grup hastalarının tanı ve izlemlerindeki rolünü irdelemektir.

MATERYAL VE METOD

Haziran 1987 Şubat 1988 tarihleri arasında rastgele seçilen yalnız aynı ekip tarafından nöroradyolojik tetkikleri ve cerrahisi yapılan 50 hastanın 25'ne miyelografi öncesi BT(BT-Philips Tomoscan 350) uygulandı. Tüm hastaların L4-5 ve L5-S1 aralıkları ve klinik olarak bulgusu olanların ayrıca L3-L4 aralıkları intervertebral aralığa paralel olarak 3 mm kesit kalınlığı ile toplam 59 disk mesafesi incelendi.

Tüm hastalara suda çözünen (iohexol 250mg/ml) kontrast maddesi ile miyelografi uygulandı. BT'si çekilmeyen diğer 25 hastaya miyelografiden 2 ila 6 saat sonra aynı yöntemle BT çekildi.

BT görüntülerinin değerlendirilmesinde cerrahi bulgularla karşılaştırmada standartizasyon sağlamak amacıyla sagittal çap, interpedinküler uzunluk, interfaseter mesafe, iki taraflı lateral reses genişliği ve intervertebral diskin 1/3 ön ve 1/3 arka dansitelerinin ölçümleri bilgisayar yardımı ile yapıldı. Disk herniasyonu, lateral reses darlığı, faset hipertrofisi ve santal kanalın genişliği Los Angeles Multilaminer Diagnostik İmaje Sisteme göre Grade 0-IV arasında

değerlendirildi (21). Tüm miyelografiler ve BT bulguları birbirinden ve klinik bulgulardan bağımsız olarak değerlendirildi. Hastalara patolojilerine yönelik uygun cerrahi girişim yapıldı. Cerrahi sırasında, BT ile ölçümleri yapılan mesafeler cerrahi bulgular olarak yeniden Grade 0-IV arası derecelendirildi.

Hastaların hepsine postoperatif 3-6 günler arasında cerrahi alana yönelik BT tekrarı yapıldı. Postoperatif cerrahi bölgede toplanan hava, sıvı hematoma yada bazı hastalara konulan yağ grefti dansiteleri ölçümleri H.Ü. olarak değerlendirildi.

Hastalar cerrahi sonrası 2 yıl süre ile kontrollere çağrıldı. Bu süre zarfında 6. ayda 9 hastaya (5 olgu ağrı, 4 olguya yağ greftinin kontrolü amacıyla) kontrol BT çekildi. İstatistiksel karşılaştırmada iki ortalama arası farkın önemlilik testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 50 hastanın 22'si kadın 28'i erkek olup yaş dağılımı 22-69 yaş arasındadır. Klinik bulguları ile lomber HNP ön tanısı konan hastaların miyelografi bulguları Tablo 1'de özetlenmiş olup % 88'i patolojik olarak değerlendirildi. Miyelografi ile cerrahi bulgularının karşılaştırılmasında % 90 uyum saptandı.

Miyelografi Bul.	Operasyon Bulgusu		Toplam
	1	3	
1	44	—	44
2	2	—	2
3	3	1	4
Toplam	49	1	50

Tablo 1: Miyelografi ve operasyon bulgularının karşılaştırılması (1: Pozitif bulgu, 2: Şüpheli bulgu, 3: Negatif bulgu)

BT bulgularının değerlendirilmesinde, disk protrüzyonu, lateral reses genişliği, sagittal ölçümler ve interpedinküler uzunluk ölçümlerinin derecelendirilmesi ve cerrahi sırasında yapılan değerlendirme ile olan karşılaştırmaları sırasıyla Tablo 2, 3, 4, 5'de özetlenmiştir. Genel olarak BT ile cerrahi arasında serimizde % 96 oranında doğruluk saptandı.

BT Bulguları	Cerrahi Bulgular					Toplam
	Gr 0 (Normal)	Gr I (Minimal)	Gr II (Hafif)	Gr III (Orta)	Gr IV (Çok)	
Gr 0(1mm)	1	—	2	—	—	3
Gr I(2mm)	—	2	4	—	—	5
Gr II(3mm)	—	—	18	4	—	22
Gr III(5mm)	—	—	—	7	—	7
Gr IV(6mm)	—	—	—	—	3	5
Ekstrude	—	—	—	—	—	14
TOPLAM	1	2	24	11	3	19

Tablo 2: Disk herniasyonlarının derecelendirilmesi ve cerrahi bulgularla karşılaştırılması

BT Bulguları	Cerrahi Bulgular					Toplam
	Gr 0 (Normal)	Gr I (Minimal)	Gr II (Hafif)	Gr III (Orta)	Gr IV (Çok)	
Gr 0(9mm)	2	—	—	—	—	2
Gr I(7-9mm)	2	14	—	—	—	16
Gr II(5-7mm)	—	—	17	6	—	23
Gr III(3-5mm)	—	—	2	17	—	19
Gr IV(3mm)	—	—	—	—	6	6
TOPLAM	4	14	19	23	6	66

Tablo 3: Lateral stenosis bulgularının BT yardımı ile derecelendirilmesi ve cerrahi bulgularla karşılaştırılması.

BT Bulguları	Cerrahi Bulgular					Toplam
	Gr 0 (Normal)	Gr I (Minimal)	Gr II (Hafif)	Gr III (Orta)	Gr IV (Çok)	
Gr 0(22mm+)	5	—	—	—	—	5
Gr I(17-22mm)	3	4	3	—	—	10
Gr II(14-17mm)	—	6	12	2	—	20
Gr III(12-14mm)	—	2	6	11	—	19
Gr IV(12mm)	—	—	—	2	3	5
TOPLAM	8	12	21	15	3	39

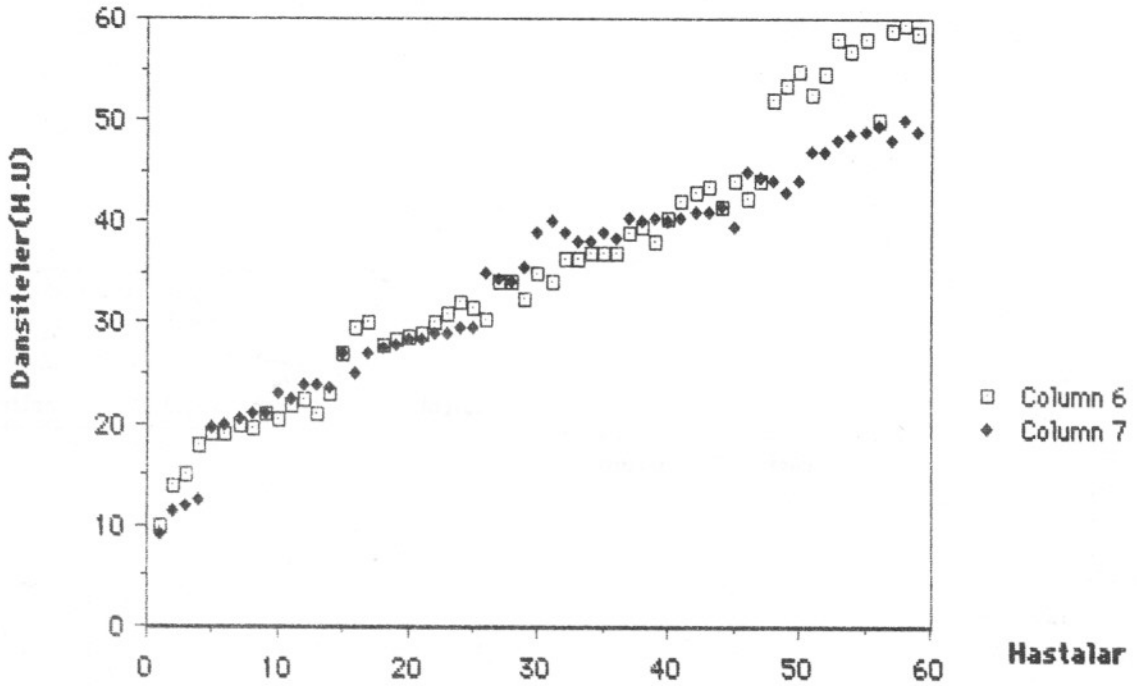
Tablo 4: Vertebral kanal sagittal çapının BT yardımı ile derecelendirilmesi ve cerrahi bulgularla karşılaştırılması.

BT Bulguları	Cerrahi Bulgular					Toplam
	Gr 0 (Normal)	Gr I (Minimal)	Gr II (Hafif)	Gr III (Orta)	Gr IV (Çok)	
Gr 0(36mm+)	7	1	1	—	—	9
Gr I(30-36mm)	1	9	4	1	—	15
Gr II(24-30mm)	—	2	15	4	—	21
Gr III(21-24mm)	—	—	1	9	—	10
Gr IV(21mm)	—	—	—	1	3	4
TOPLAM	8	12	21	15	3	59

Tablo 5: İnterpedinküler mesafenin BT yardımı ile derecelendirilmesi ve cerrahi bulgularla karşılaştırılması

İntervertebral disklerin dansite ölçümlerinde ön 1/3 alanda en düşük dansite 72 H.Ü. en yüksek 116 H.Ü. olarak değerlendirildi (ortalama 94.3 H.Ü.). Arka 1/3 alanda yapılan ölçümlerde ise en düşük dansite 41 H.Ü. en yüksek 87 H.Ü. (ortalama 69.2 H.Ü.) bulundu. Bu iki ortalama değer birbirinden istatistiksel olarak farklıdır. (t=9.273, p<0.05)

Postoperatif lomber spinal BT bulguları arasında, yağ grefti konan ve doğal yağ dokusu korunan 8 hemilaminotomi aralığı ile diğer 51 aralıkta hemilaminotomi bölgesinde ve intervertebral aralıkta toplanan sıvı dansiteleri H.Ü. olarak değerlendirildi ve sonuçlar grafik halinde topluca grafik 1'de gösterilmektedir. Otuziki aralıkta hava gözlemlendi.



Grafik 1

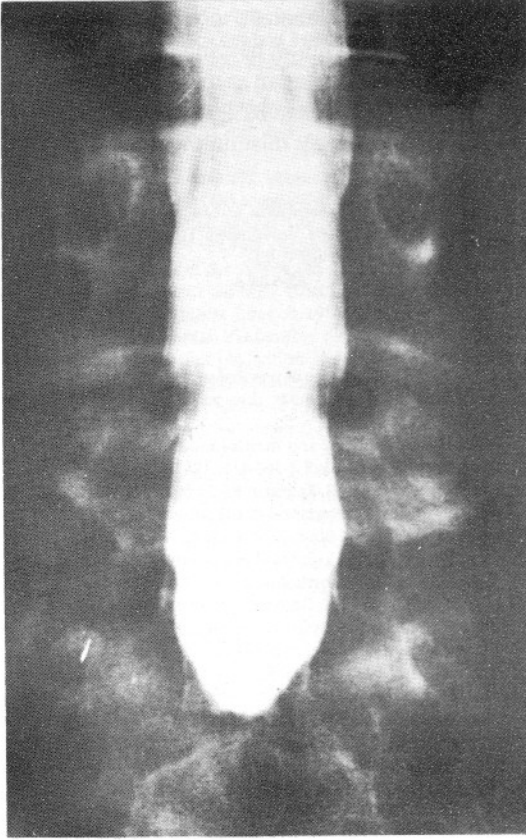
Grafik : 1. Post-operatif hemilaminotomi ve intervertebral mesafede toplanan sıvıların dansite dağılımı (Beyaz kareler intervertebral mesafedeki sıvıyı, siyah kareler hemilaminotomi alanındaki sıvıyı göstermektedir.)

Altıncı ayda 1 olguda aynı tarafta şiddetli ağrı nedeniyle çekilen kontrol BT de bilateral lateral reses stenozu, spinal stenoz ve yoğun skar dokusu saptandı. Bu olgunun erken postoperatif BT'sinde hemilaminotomi bölgesinde sıvı dansitesi 50 H.Ü. olarak saptanmıştı. İki olguda postoperatif opere edilen tarafta azalmakla beraber devam eden ağrı nedeniyle çekilen BT'lerinde opere edilen tarafta orta derecede skar dokusu mevcuttu (erken sıvı dansiteleri 38 ve 40 H.Ü.). Karşı tarafta ağrısı olan diğer 2 olguda ise epidural fibrosis gözlenmedi (erken sıvı dansiteleri 20 ve 23 H.Ü.) fakat karşı tarafta lateral reses stenozu mevcuttu. Diğer çekilen 3 kontrol BT'de ise konulan yağ greftlerinin canlılığını koruduğu son olguda ise cerrahi sırasında korunmuş mevcut yağ dokusunun yaşadığı ve skar dokusunun görülmediği saptandı. Hastanın çekilen geç dönem kontrol BT'sinde yoğun postoperatif skar dokusu olduğu ve ayrıca 1 hastada bilateral Reses Sendromu ve spinal dar kanal bulunduğu saptandı.

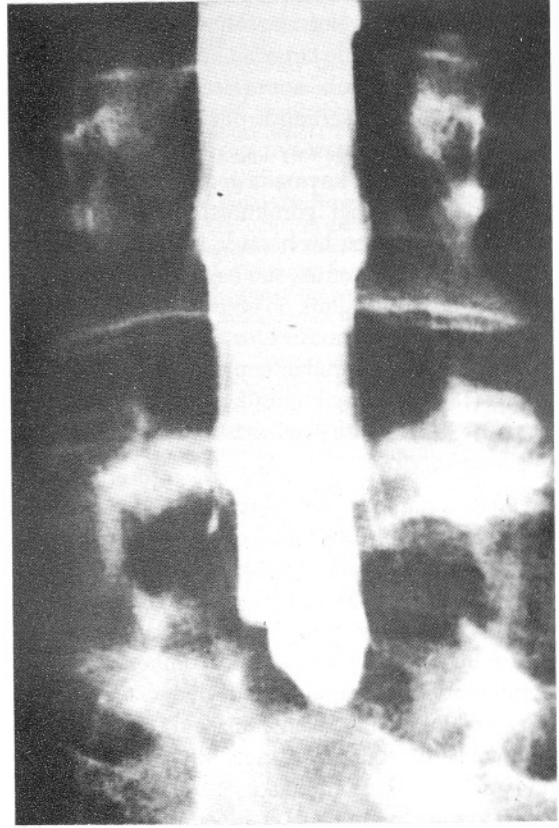
TARTIŞMA

Lomber disk cerrahisi nöroşirürji pratiğinde hala sonuçları açısından tartışılan konulardan biridir. Ge-

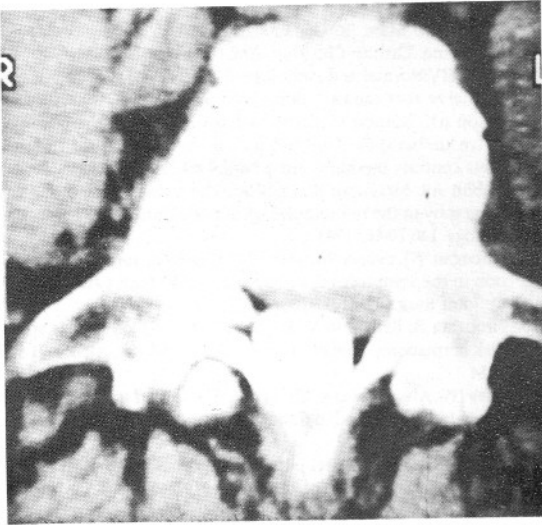
nel olarak klasik tanı ve tedavi metodları ile başarı oranının % 70 olması ve yapılan çalışmalarda başarısızlıktaki en önemli faktörün tanısız hatalardan kaynaklandığının anlaşılması nöroşirürjiyen ve radyologları yeni tanısız yöntemlerin bulunması ve kullanılmasına yöneltmektedir (1,3,4,9,13,32). Düşük osmolariteli kontrast madde ile yapılan miyelografi de % 83-94'e kadar çıkan doğruluk oranı ile miyelografi halen nöroşirürji pratiğinde yerini korumakta ise de noninvasite bir tetkik olan yüksek çözünürlüklü BT'lerin giderek rutin kullanılan bir tanı aracı olduğu görülmektedir (5,34). Bu çalışmada iohexol miyelografinin teknik olarak gösteremediği foramen dışına doğru oluşmuş lateral disk herniasyonu, total blok nedeni ile bir alt mesafede mevcut disk hernisi, sinir kökünün disk aralığının çok üzerinden çıkan aksiller bölge protrüzyonları, lateral reses stenozu ve özellikle L-5-S1'de pretekal yerleşimli disk hernileri BT ile kolaylıkla tespit edildi. (Şekil 1 ve 2) Literatürde % 72-100 olarak bildirilen BT'nin doğruluk oranı bizim serimizde % 96 olarak bulundu (2,11). İki hastanın (% 4) BT görüntüleri hastaların aşırı şişman olmaları nedeniyle teknik olarak değerlendirilmeye yeter bulunmadı.



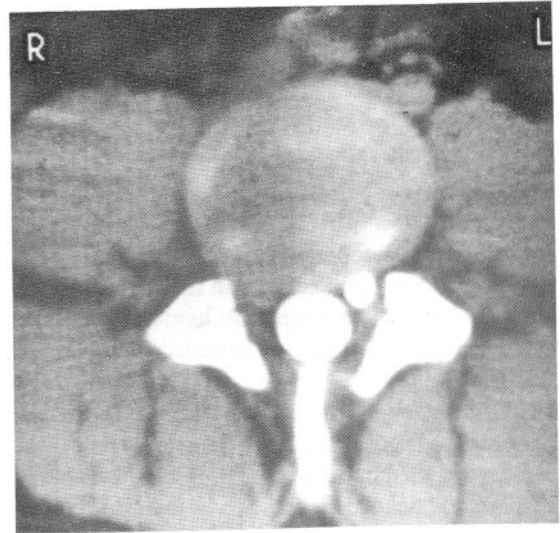
Şekil : 1.A - lohexollu myelografi. Bası bulgusu mevcut değil.



Şekil : 2.A Başka bir olgunun lohexollu myelografisi, belirgin bası bulgusu mevcut değil.



Şekil : 1.B - Aynı olgunun BT görüntüsü L5-S1 sol lateral reses içine uzanmış ekstrude disk. Operasyonda L5-S1 ekstrude disk saptandı.



Şekil : 2.B Aynı olgunun BT görüntüsü belirgin disk herniasyonunu saptanmıştır.

BT incelemelerinin düz veya intratekal opak madde verilerek BT-Miyelografi şeklinde yapıp yapılmaması halen literatürde tartışılan konulardan biri olup bu konuda çelişkili sonuçlara rastlanmaktadır (6,7,12,30,35). Bizim serimizde düz BT ve iohexollu BT-miyelografi uygulaması ayrı ayrı 25 hastaya uygulanmakla beraber tanı koymada genel olarak bir farklılığı neden olmadığı görülmüştür. Fakat izodens protrüzyon gösteren bir hastada intratekal kontrast madde verilmesi protrüzyonu belirgin şekilde göstermiştir. Bu nedenle klinik ön tanısı konmuş hastalara önce düz BT uygulaması, eğer izodens bir lezyonla karşılaşılırsa veya tanıdan emin olunamazsa Gado'nunda (18) önerdiği gibi düşük doz opak madde verilerek BT-Miyelografi uygulamasının uygun olacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın en önemli özelliği her hastanın BT bulgularının derecelendirilerek cerrahi sırasındaki bulgularla kantitatif karşılaştırılmasına olanak tanınmasıdır. Tablo 2,3,4,5'dede açık olarak görüldüğü gibi cerrahi ile BT arasında çok iyi bir korelasyon saptanmıştır. Bu nedenle BT'nin sadece lomber bölge disk hernilerinde tanı aşamasında değil ayrıca uygulanacak cerrahinin detaylı planlanmasında da önemli bir yer tutabileceği sonucuna varıldı. Miyelografiden farklı olarak BT'de bası altındaki sinir elamanı yanında basıyı yapan hipertrofik faset, hipertrofik ligamentum flavum, lateral reses stenozu yada disk protrüzyonun belirgin görülmesi nedeniyle kalitatif açıdanda ek avantajlar sağlamaktadır. Dejeneratif disk materyalinin posteriora doğru yer değiştirmesi nedeni ile disk aralığının 1/3 posteriorunda hipodens alanların olduğu daha önce rapor edilmişti (25). Çalışmamızda disk aralığının 1/2 ön ve arka bölgelerinin doku yoğunluk farklılıklarının istatistiksel olarak farklı olduğu saptanmış olup, disk dejenerasyonu hakkında fikir veren bir ek bulgu olduğu düşünüldü. Post-operatif intervertebral disk aralığı ve hemileminotomi alanında saptanan sıvının dansite dağılımında ortalama değer kan dansitesi olan 50-80 H.Ü.'den düşük olduğu saptanmıştır. Postoperatif uzun dönemde oluşan ve tekrarlayan ağrıların nedeni olan skar dokusu oluşumunda cerrahi alanda toplanan hematoma neden olduğu bilinmektedir (8,34). Serimizdeki postoperatif 2 yıllık dönemde cerrahi tarafta ağrı şikayeti ile gelen 3 hastada saptanan skar dokusu erken dönemde cerrahi alanda görülen yüksek dansiteli sıvı ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Yağ grefti konan 3 ve epidural yağ dokusu korunan 1 hastanın kontrol amacı ile 6 ay sonra çekilen BT'lerinde yağ greftinin yapısının korunduğu ve fibrosisinin olmadığı gözlemlendi. Bu bulgumuz literatürdeki sınırlı bilgiyi destekler niteliktedir (19,25,27,31).

Sonuç olarak; lomber disk hastalarının klinik değerlendirilmelerini takiben BT incelemesi ve kantitatif BT analizlerinin yapılması hastanın kesin tanı ve cerrahi planlanması açısından gerekli ve yeter olduğu, postoperatif erken dönem BT'lerinde prognozu tahmin faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Yazışma Adresi : Dr. Osman Ekin Özcan,
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroşirürji A.B.D.
Sihhiye - ANKARA

KAYNAKLAR :

1. Armstrong JR: The causes of unsatisfactory results from the operative treatment of lumbar disc lesions. J Bone Joint Surg 33-8:31-35, 1951
2. Anad AK Lee BC: Plain and metrizamide CT of lumbar disc disease. Am J Neuroradiol 3:567-471, 1982
3. Barr JS, Riseborough EJ, Freeman PA: Failed surgery for low back and sciatic pain. In procedures of the American Academy of Orthopedic Surgeons. J Bone Joint Surg 45-A:153, 1963
4. Bosacco SI, Berman AT: Surgical management of lumbar disc disease. Radiol Cilen North Am 21(2):377-393, 1983
5. Bosacco SJ, Berman AT, Garbarino JL, et al: A comparison of CT scanning and myelography in the diagnosis of lumbar disc herniation. Clin Orthop Rel Res 190:124-128, 1984
6. Braun IF, Hoffman JC, Davis PC, et al: Contrast enhancement in CT differentiation between recurrent disc herniation and postoperative scar. A Prospective study. AJNP 6:607-612, 1985
7. Braun IF, Lin JP, Benjamin et al: The computer tomographic appearance of the lumbar spine following disc surgery: An analysis of the physiologic scar. AJR 142:149-152, 1984
8. Braun II, Lin JP, Benjamin et al: The computer tomographic appearance of the lumbar spine following disc surgery: An analysis of findings in asymptomatic volunteers. CT of the spine 448-459, 1984
9. Burton CV, Kirkaldy-Willis WH, Yong-hing K, et al: Causes of failure of surgery on the lumbar spine. Clin Orthop Rel Res, 157:191-199, 1981
10. Carrea GF, Haughton VM, Syvertsen A, Williams AL: Computed tomography of the lumbar facet joints. Radiology 134:145-148, 1980
11. Chafetz NI, Mani JR, Genants HK, et al: CT in low back pain syndrome. Orthop Clin Nort Am 16(3):395-416, 1985
12. Crock HV: Normal and pathological anatomy of the lumbar spinal nerve root canals. J Bone Joint Surg 63-B:487-490, 1981
13. Dixon AK, Bannan RP: Computed tomography of the postoperative lumbar spine: The need for, and optimal dose of, intravenous contrast medium. Brit J Radiol 60:215-222, 1987
14. Dublin AB, McGahan JP, Reid Mh: The value of computed tomography in the neuroradiological evaluation of the spine. Radiology 146:79-86, 1983
15. Finnegan WJ, Fenlin JM, Marvel JP: Results of surgical intervention in the symptomatic multiply operated back patients. J Bone Joint Surg 61-A:1077-1081, 1979
16. Firooznia H, Benjamin V, Kricheff II, et al: CT of lumbar spine disk herniation: Correlation with surgical findings. AJNR 5:91-96, 1984
17. Fries JW, Abodeely DA, Vijunco JB: Computed tomography OF herniated and extruded nucleus pulposus. J Comput Assist Tomogr 6:874-887, 1982
18. Gado M Hodges F, Patel J: Computed tomography of the spine with metrizamide. CT of the Spine 219-244, 1986
19. Gill GG, Sakovich L, Thompson E: Pedicle fat grafts for the prevention of scar formation after laminectomy. An experimental study in dogs. Spine 4:176-186, 1979

20. Gillström P, Ericsson K, Hindmarsh T: A comparison of computed tomography and myelography in the diagnosis of lumbar disc herniation. *Arch Orthop Trauma Surg* 106:12-14, 1986
21. Glenn WS, Rothman SLG, Rhodes ML, et al: An overview of lumbar computed tomography, multiplanar reformations. What are elements and how do they fit together? in Post MJD, (Edit.) *CT of the spine* Williams and Wilkins Baltimore London 1984 pp 155-175
22. Haughton VM, Eldevik PD, Magnaes B, et al.: A prospective comparison of computed tomography and myelography in the diagnosis of herniated lumbar disk. *Radiology*, 142:103-110, 1982
23. Heithoff KB: High resolution computed tomography and stenosis: An evaluation of the causes and cures of the failed back surgery syndrome, In Post MJD, (Edit.) *CT of the spine* Williams and Wilkins Baltimore London 1984 pp 506-545
24. Holmes HC, Rothman RH: Lumbar disk disease: clinical and computed tomographic evaluation. In Post MJD (Edit.) *CT of spine* Williams and Wilkins Baltimore London 1984 pp 334-339
25. Ilkko E, Lahde S, Koivukangas J, Jalovaara P: Computed Tomography after lumbar disc surgery. *Acta Radiologica* 29:179-182, 1988
26. Jhnke RW: Low density in the posterior portion of the lumbar disk: A new CT finding in disk herniations. *J Computer Assisted Tomography*, 7(2):313-315, 1983
27. Langenskiöld A, Kiviluoto O: Prevention of epidural scar formations on the lumbar spine by means of free fat transplants. A preliminary report *Clin Orthop* 115:92-95, 1976
28. Lancsvhe WE, Ford LT: Correlation of the myelogram with clinical and operative findings in lumbar disk lesions. *J Bone Joint Surg* 42-A:193-206, 1960
29. Lewis PJ, Weir BKA, Broad RW, Grace MG: Long term prospective study of lumbosacral discectomy. *J Neurosurg* 67:49-53, 1987
30. Mani JR: The computed tomographic differential diagnosis of disk disease. In Post MJD, (Edit.) *CT of the spine* Williams and Wilkins Baltimore London 1984 pp 506-545
31. Mayfield FH: Autogenous fat transplants for the protection and repair of the spinal dura. *Clin Neurosurg* 27:349-361, 1980
32. Raskin SP, Larocca SH: Computed tomography of the spine: Correlation with myelography. In Post MJD, (Edit.) *CT of the spine* Williams and Wilkins Baltimore London 1984, 322-333
33. Stratemeier PH: Evaluation of the lumbar spine: A comparison between computed tomography and myelography. *Radiol Clin North Am* 21(2):221-257, 1983
34. Teplick JG, Teplick SK, Haskin ME: The postoperative lumbar spine. In Post MJD, (Edit.) *CT of the spine* Williams and Wilkins Baltimore London 1984, pp 406-431
35. Voelker JL, Mealey J, Estridge JM et al: Metrizamide-Echanced computed tomography as an adjunct to metrizamide myelography in the evaluation of lumbar disk herniation and spondylosis. *Neurosurgery* 20(3):1987
36. Weisz GM: The value of CT in diagnosing postoperative lumbar conditions. *Spine* 11(2):164-166, 1986
37. Williams AL, Haughton VM, Danieli DL, et al: CT recognition of lateral lumbar disk herniation. *AJR* 139:345-351, 1982