

**LUMBAL DİSK HERNİSİNDE BEYİN - OMURİLİK SIVISININ
PROTEİNLERİ VE TEŞHİSTEKİ DEĞERİ**

Dr. Mustafa UZUNLU*
Ecz. Hatice PAŞAOĞLU**
Dr. Aydın PAŞAOĞLU***

Ö Z E T :

Lumbal intervertebral disk hernisi teşhisi konan ve ameliyatla doğrulanan 30 hastada myelografi sırasında alınan Beyin-Omurilik sıvısında protein ve albumin değerleri çalışıldı. Bel ağrısı nörolojik hastalığı olmayan 12 vaka kontrol grubunu oluşturdu. Hasta grubunda beyin omirilik sıvısının total proteini ve albumin fraksiyonu önemli bir yükselme gösterdi.

Sonuçlar, şüpheli disk hernilerinde BOS protein ve albumininin yüksek değerlerde tesbit edilmesinin teşhise yönelmede yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Bundan başka gözlenen değişikliklerde rol oynayan mekanizmalar tartışıldı.

S U M M A R Y :

«Cerebro spinal fluid proteins and its diagnostic value»

Protein and albumin values have been studied in cerebrospinal fluid obtained during myelography from 30 patients diagnosed as having lumbar disc herniation which confirmed operatively. Twelve cases free of back pain and neurological disease served as control group. The total protein and albumin fraction of cerebrospinal fluid of patients group showed a significant increase.

- (*) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.
(**) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.
(***) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

The results suggested that determination of increased values of CSF protein and albumin in doubtful disc hernias might be useful in the diagnostic approach. Furthermore the mechanism (s) played role in the observed changes have been discussed.

Bel ve siyatik ağrıları hakkında milattan öncesine dayanan belgeler mevcut olmasına rağmen intervertebral disk hernilerinin kesin etiyojisi henüz tam olarak ortaya konmuş değildir. Her ne kadar bel kemiği biyomekaniği ve bel ağrısının mekanik sebepleri hakkında geniş bilgiler varsa da, daha bilinmeyen birçok hususların olduğu bir gerçektir.

Ağrının soyut bir duyu olması, teşhis ve tedavi metodlarının belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu yüzden sadece «ağrı» dan hareket ederek kesin teşhise varmak doğru sonuç vermeyebilir; somut bazı bulguları araştırmak, hatta birtakım özel tetkikler yapmak gerekir. Disk hernisini doğrulamada epidural venografi, elektromiyografi, diskografi gibi tetkikler denenmiş olmakla birlikte (2, 6, 8) bugün için myelografinin teşhisi doğrulayıcı değeri en yüksektir (3).

Beyin - Omurilik Sıvısının (BOS) spinal bölgede dolaşımının engellendiği durumlarda özellikle protein miktarında artma olduğu gösterilmiştir (4, 5, 9, 19). Subaraknoid mesafede tam bir blok olduğunda aşağıda kalan BOS'da aşırı protein artması bilinen bir gerçektir. Ancak medulla spinalisin tam olmayan basısında ve yalnızca o kısımda BOS dolaşımının engellenmesi de BOS proteini arttırmaktadır (4). BOS dolaşımını bölgesel olarak bozan, subaraknoid mesafeyi bir yerden iten bir patoloji için disk hernileri en güzel örnektir.

Bu çalışma, intervertebral disk hernilerinde BOS'da total protein ve albumin artışını ve bu artışın teşhisteki değerini belirlemek amacıyla tasarlanıp yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOD :

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Kliniğinde Mayıs 1982 - Eylül 1983 tarihleri arasında lumbal disk hernisi teşhisiyle ameliyat edilen 30 vaka ile 12 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 42 kişide yapıldı.

Kliniğimizde disk hernisi ön teşhisi konan hastalara ameliyattan önce myelografi uygulanmaktadır. Myelografi için hastaların tümünde kontrast madde olarak pantopaque kullanılmıştır. Bu amaçla yapılan lumbal ponksiyon sırasında 3 cc kadar BOS ve aynı anda kan alınarak BOS'da ve kan serumunda ilk yarım saat içinde şeker miktarları ölçülüp kalan numuneler -20°C de derin dondurucuda korunmuştur. Aynı işlem spinal anestezi uygulanan, yaşları hasta grubuna uygun ve disk hernisiyle ilgili şikayetleri bulunmayan kişilerden seçilen kontrol grubuna uygulandı. Her iki grupta da BOS'un mikroskopik incelenmesi yapıldı.

Derin dondurucuda saklanan numunelerde serum proteini «Biüret», BOS proteini «Sülfosalisilik asid» tekniği ile çalışıldı (7). Kalan BOS numuneleri liyofilizatör ile konsantre edildikten sonra «Selüloz asetat» tekniği ile protein elektroforezi yapıldı (11).

Ede edilen veriler iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi uygulanarak değerlendirildi.

BULGULAR :

Hasta ve kontrol gruplarının yaş ortalaması sırasıyla 41.30 ± 1.88 , 43.66 ± 1.59 olup, aradaki fark önemsizdir ($P > 0.05$).

İki grup arasında kan proteinleri, kan albumin değerleri, kan şekerleri ve BOS şekerleri yönünden bir fark tesbit edilmedi (Tablo I).

Hasta ve kontrol grupları arasında BOS proteinleri ve albuminleri yönünden yapılan karşılaştırmada önemli farklılık bulunmadı. (Tablo II).

BOS protein ve albumin yükselmelerine sebep olabileceği düşünülen faktörleri araştırmak amacıyla hasta grubunda cinsler, uzun ve kısa süreli şikayeti olanlar, şikayetin ilk atak veya tekrarlayıcı olanları arasında karşılaştırma yapıldığında farkın önemsiz olduğu bulundu (Tablo III).

Hastaların BOS protein değerleri incelendiğinde 19 (% 63.3) hastada bulunan değer normalin üzerinde idi. Ayrıca bu değer

TABLO I : HASTA VE KONTROL GRUPLARININ TOTAL KAN PROTEİNİ, KAN ALBUMİNİ, KAN VE BOS ŞEKERİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI.

Gruplar	Total kan proteini % mg.	Kan albumini % mg.	Kan şekeri % gr.	Bos şekeri % gr.
Hasta n : 30	7.30 ± 0.04 SD. 0.52	4.40 ± 0.09 SD. 0.48	106.06 ± 8.10 SD. 44.42	65.17 ± 2.66 SD. 9.10
Kontrol n : 12	7.27 ± 0.09 SD. 0.53	4.29 ± 0.09 SD. 0.54	95.91 ± 1.39 SD. 16.67	69.23 ± 3.08 SD. 16.87
	t = 1 P >.05	t = 0.56 P >.05	t = 1.05 P >.05	t = 1.02 P >.05

**LUMBAL DİSK HERNİSİNDE BEYİN - OMURİLİK SIVISININ
PROTEİNLERİ VE TEŞHİSTEKİ DEĞERİ**

Dr. Mustafa UZUNLU*
Ecz. Hatice PAŞAOĞLU**
Dr. Aydın PAŞAOĞLU***

Ö Z E T :

Lumbal intervertebral disk hernisi teşhisi konan ve ameliyatla doğrulanan 30 hastada myelografi sırasında alınan Beyin-Omurilik sıvısında protein ve albumin değerleri çalışıldı. Bel ağrısı nörolojik hastalığı olmayan 12 vaka kontrol grubunu oluşturdu. Hasta grubunda beyin omirilik sıvısının total proteini ve albumin fraksiyonu önemli bir yükselme gösterdi.

Sonuçlar, şüpheli disk hernilerinde BOS protein ve albumininin yüksek değerlerde tesbit edilmesinin teşhise yönelmede yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Bundan başka gözlenen değişikliklerde rol oynayan mekanizmalar tartışıldı.

S U M M A R Y :

«Cerebro spinal fluid proteins and its diagnostic value»

Protein and albumin values have been studied in cerebrospinal fluid obtained during myelography from 30 patients diagnosed as having lumbar disc herniation which confirmed operatively. Twelve cases free of back pain and neurological disease served as control group. The total protein and albumin fraction of cerebrospinal fluid of patients group showed a significant increase.

- (*) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.
(**) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.
(***) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

The results suggested that determination of increased values of CSF protein and albumin in doubtful disc hernias might be useful in the diagnostic approach. Furthermore the mechanism (s) played role in the observed changes have been discussed.

Bel ve siyatik ağrıları hakkında milattan öncesine dayanan belgeler mevcut olmasına rağmen intervertebral disk hernilerinin kesin etiyojisi henüz tam olarak ortaya konmuş değildir. Her ne kadar bel kemiği biyomekaniği ve bel ağrısının mekanik sebepleri hakkında geniş bilgiler varsa da, daha bilinmeyen birçok hususların olduğu bir gerçektir.

Ağrının soyut bir duyu olması, teşhis ve tedavi metodlarının belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu yüzden sadece «ağrı» dan hareket ederek kesin teşhise varmak doğru sonuç vermeyebilir; somut bazı bulguları araştırmak, hatta birtakım özel tetkikler yapmak gerekir. Disk hernisini doğrulamada epidural venografi, elektromiyografi, diskografi gibi tetkikler denenmiş olmakla birlikte (2, 6, 8) bugün için myelografinin teşhisi doğrulayıcı değeri en yüksektir (3).

Beyin - Omurilik Sıvısının (BOS) spinal bölgede dolaşımının engellendiği durumlarda özellikle protein miktarında artma olduğu gösterilmiştir (4, 5, 9, 19). Subaraknoid mesafede tam bir blok olduğunda aşağıda kalan BOS'da aşırı protein artması bilinen bir gerçektir. Ancak medulla spinalisin tam olmayan basısında ve yalnızca o kısımda BOS dolaşımının engellenmesi de BOS proteini arttırmaktadır (4). BOS dolaşımını bölgesel olarak bozan, subaraknoid mesafeyi bir yerden iten bir patoloji için disk hernileri en güzel örnektir.

Bu çalışma, intervertebral disk hernilerinde BOS'da total protein ve albumin artışını ve bu artışın teşhisteki değerini belirlemek amacıyla tasarlanıp yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOD :

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Kliniğinde Mayıs 1982 - Eylül 1983 tarihleri arasında lumbal disk hernisi teşhisiyle ameliyat edilen 30 vaka ile 12 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 42 kişide yapıldı.

Kliniğimizde disk hernisi ön teşhisi konan hastalara ameliyattan önce myelografi uygulanmaktadır. Myelografi için hastaların tümünde kontrast madde olarak pantopaque kullanılmıştır. Bu amaçla yapılan lumbal ponksiyon sırasında 3 cc kadar BOS ve aynı anda kan alınarak BOS'da ve kan serumunda ilk yarım saat içinde şeker miktarları ölçülüp kalan numuneler -20°C de derin dondurucuda korunmuştur. Aynı işlem spinal anestezi uygulanan, yaşları hasta grubuna uygun ve disk hernisiyle ilgili şikayetleri bulunmayan kişilerden seçilen kontrol grubuna uygulandı. Her iki grupta da BOS'un mikroskopik incelenmesi yapıldı.

Derin dondurucuda saklanan numunelerde serum proteini «Biüret», BOS proteini «Sülfosalisilik asid» tekniği ile çalışıldı (7). Kalan BOS numuneleri liyofilizatör ile konsantre edildikten sonra «Selüloz asetat» tekniği ile protein elektroforezi yapıldı (11).

Ede edilen veriler iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi uygulanarak değerlendirildi.

BULGULAR :

Hasta ve kontrol gruplarının yaş ortalaması sırasıyla 41.30 ± 1.88 , 43.66 ± 1.59 olup, aradaki fark önemsizdir ($P > 0.05$).

İki grup arasında kan proteinleri, kan albumin değerleri, kan şekerleri ve BOS şekerleri yönünden bir fark tesbit edilmedi (Tablo I).

Hasta ve kontrol grupları arasında BOS proteinleri ve albuminleri yönünden yapılan karşılaştırmada önemli farklılık bulunmadı. (Tablo II).

BOS protein ve albumin yükselmelerine sebep olabileceği düşünülen faktörleri araştırmak amacıyla hasta grubunda cinsler, uzun ve kısa süreli şikayeti olanlar, şikayetin ilk atak veya tekrarlayıcı olanları arasında karşılaştırma yapıldığında farkın önemsiz olduğu bulundu (Tablo III).

Hastaların BOS protein değerleri incelendiğinde 19 (% 63.3) hastada bulunan değer normalin üzerinde idi. Ayrıca bu değer

TABLO I : HASTA VE KONTROL GRUPLARININ TOTAL KAN PROTEİNİ, KAN ALBUMİNİ, KAN VE BOS ŞEKERİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI.

Gruplar	Total kan proteini % mg.	Kan albumini % mg.	Kan şekeri % gr.	Bos şekeri % gr.
Hasta n : 30	7.30 ± 0.04 SD. 0.52	4.40 ± 0.09 SD. 0.48	106.06 ± 8.10 SD. 44.42	65.17 ± 2.66 SD. 9.10
Kontrol n : 12	7.27 ± 0.09 SD. 0.53	4.29 ± 0.09 SD. 0.54	95.91 ± 1.39 SD. 16.67	69.23 ± 3.08 SD. 16.87
	t = 1 P >.05	t = 0.56 P >.05	t = 1.05 P >.05	t = 1.02 P >.05

TABLO II : HASTA VE KONTROL GRUPLARININ BOS PROTEİNİ VE BOS ALBUMİNİ YÖNÜNDE KARŞILAŞTIRILMASI.

Gruplar	BOS proteini % oran	BOS albumini % mg.
Hasta n : 30	54.66 ± 5.70 SD. 31.23	59.56 ± 1.47 SD. 8.04
Kontrol n : 12	28.58 ± 1.55 SD. 5.36	47.85 ± 1.31 SD. 4.53
	t = 4.25 P <.01	t = 5.59 P <.01

TABLO III : HASTA GRUBUNDA CİNSİYET, HASTALIĞIN SÜRESİ, ŞİKAYETİN İLK ATAK VEYA TEKRARLAYICI OLMASI YÖNÜNDE BOS PROTEİN VE ALBUMİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Gruplar	BOS proteini % oran	BOS albumini % mg.
Erkek n = 19	57.40 ± 8.40 SD. 36.61	61.62 ± 1.73 SD. 7.56
Kadın n = 11	47.09 ± 5.57 SD. 5.57	56.0 ± 2.38 SD. 7.89
	t = 1.02 P >.05	t = 1.91 P >.05
1 yıldan uzun n = 18	53.22 ± 9.03 SD. 17.24	59.50 ± 1.80 SD. 7.64
1 yıldan kısa n = 12	54.83 ± 4.98 SD. 17.24	60.32 ± 2.78 SD. 9.63
	t = 0.16 P >.05	t = 0.24 P >.05
İlk atak n = 13	52.61 ± 5.16 SD. 18.59	61.68 ± 2.14 SD. 7.72
Tekrarlayıcı n = 17	54.82 ± 9.40 SD. 38.76	58.40 ± 2.12 SD. 8.74
	t = 0.21 P >.05	t = 1.09 P >.05

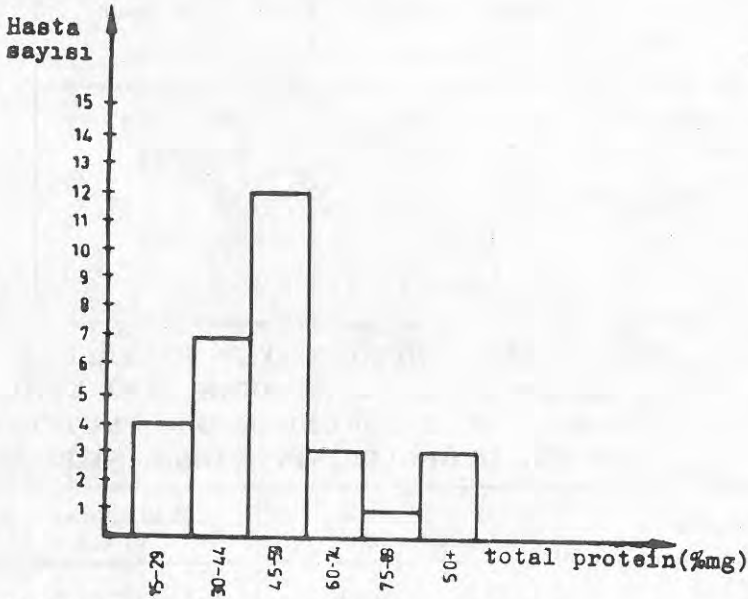
TABLO II : HASTA VE KONTROL GRUPLARININ BOS PROTEİNİ VE BOS ALBUMİNİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI.

Gruplar	BOS proteini % oran	BOS albumini % mg.
Hasta n : 30	54.66 ± 5.70 SD. 31.23	59.56 ± 1.47 SD. 8.04
Kontrol n : 12	28.58 ± 1.55 SD. 5.36	47.85 ± 1.31 SD. 4.53
	t = 4.25 P <.01	t = 5.59 P <.01

TABLO III : HASTA GRUBUNDA CİNSİYET, HASTALIĞIN SÜRESİ, ŞİKAYETİN İLK ATAK VEYA TEKRARLAYICI OLMASI YÖNÜNDEN BOS PROTEİN VE ALBUMİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Gruplar	BOS proteini % oran	BOS albumini % mg.
Erkek n = 19	57.40 ± 8.40 SD. 36.61	61.62 ± 1.73 SD. 7.56
Kadın n = 11	47.09 ± 5.57 SD. 5.57	56.0 ± 2.38 SD. 7.89
	t = 1.02 P >.05	t = 1.91 P >.05
1 yıldan uzun n = 18	53.22 ± 9.03 SD. 17.24	59.50 ± 1.80 SD. 7.64
1 yıldan kısa n = 12	54.83 ± 4.98 SD. 17.24	60.32 ± 2.78 SD. 9.63
	t = 0.16 P >.05	t = 0.24 P >.05
İlk atak n = 13	52.61 ± 5.16 SD. 18.59	61.68 ± 2.14 SD. 7.72
Tekrarlayıcı n = 17	54.82 ± 9.40 SD. 38.76	58.40 ± 2.12 SD. 8.74
	t = 0.21 P >.05	t = 1.09 P >.05

kontrol grubunun ortalaması olan 28.58 değerinden 26 (% 86.7) hastada daha yüksek idi (Şekil 1).



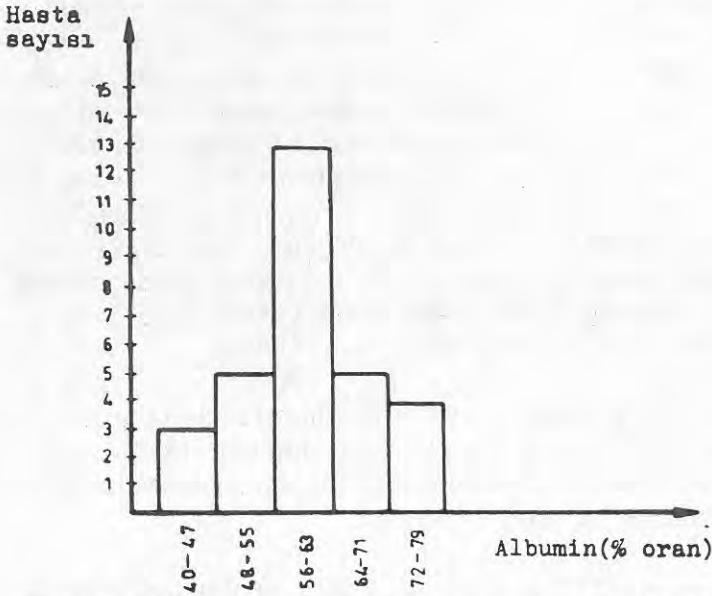
Şekil 1. Hasta grubunda BOS protein değerlerinin dağılımı (%mg olarak)

Aynı değerlendirme albumin yönünden yapıldığında 22 (% 73.3) hastada BOS albumin değerleri normalin üzerinde olup, 27 (% 90) hastada ise kontrol grubunun ortalaması olan 47.85 değerinden yüksek bulundu (Şekil 2).

TARTIŞMA :

Birçok Nöroşirürji Kliniklerinde disk hernisinin muayene bulguları bir takım tetkiklerle desteklenir ve bu amaçla myelografi en sık başvurulan doğrulayıcı aracı teşkil eder. Myelografinin teşhis değeri % 60 - 80 arasında bildirilmekte, hastanın klinik bulguları da dikkate alındığında bu değer % 90'a varmaktadır (3, 16).

Pantopaque gibi yağlı kontrast maddelerin birtakım komplikasyon ve yan etkileri bildirilmekle birlikte (13, 15, 17, 18) lumbal



Şekil 2. Hasta grubunda BOS albumin değerlerinin dağılımı (% oran olarak)

disk hernisinde myelografinin kesin endikasyona sahip olduğu ve diğer metodlara üstünlüğü çeşitli yazarlarca belirtilmiştir (12, 14).

Çeşitli hastalıklarda BOS bulgularının değiştiği bilinmektedir. Lumbal disk hernisinde BOS protein artışları gözlenmiş, bu durum seröz bir iltihaba yorumlanarak «Lumbosakral neuritis» diye isimlendirilmiştir (4). Disk hernisinde BOS protein ölçümleri ayırıcı teşhis amacıyla yapılırken son yıllarda teşhise katkısı olup olmayacağı araştırma konusu olmuştur. Ahonen ve arkadaşları (1), aşağı bel ağrısı olan 53 hastada yaptıkları protein ölçümlerinde disk hernisi olan vakalarda hafifçe bir protein artışı olmasına rağmen istatistiksel bir önem tesbit edememişlerdir. Jensen (10), lumbal ve servikal disk vakalarında yaptığı araştırmada BOS proteinin arttığını, diskin yerleşimi yönünden bu artışta bir farkın olmadığını tesbit etmiştir. Drivotinov (5) ise 529 hastada, intervertebral disk hernisinin olduğu seviyeden, bu seviyenin ve altından yaptığı ponksiyonda BOS protein değerlerinin farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. Herniye olan disk seviyesinin üstün-

den alınan BOS bulgularının normale yakın olduğunu, buna karşılık lezyon seviyesi ve altından alınan BOS'da belirgin bir protein artışı bulmuştur. Bizim çalışmamızdaki hastaların tümünde alınan BOS numunesi lezyon seviyesinin üzerinde idi ve proteinleri kontrol grubuna göre belirgin olarak artmıştı; Zivanovic ve ark. (20) nın çalışmasında BOS protein artışı % 75 vaka da bulunurken bu oran çalıştığımız hasta grubunda % 87 ye varmaktadır. Protein miktarındaki artma ile birlikte albumin artışı da olmaktadır. Hemmer ve Kummel (9) in çalışmalarında protein artış oranı albumin artış oranından daha yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise albumin artışı daha fazladır.

BOS protein ve albumin artışının medial herniasyonlarda daha belirgin olduğu bazı yazarlarca ileri sürülmüştür (5, 19). Çalışmamızda böyle bir durum gözlenmedi; hastalarımızda nükleer herniasyon genellikle posterio - lateraldi.

BOS protein ve albumin artışının, intervertebral diskin prolabe olmasına bağlı BOS akımı bozulmasından meydana geldiği ileri sürülmüş, bu patolojik değişiklikleri açıklayacak bir barrier bozukluğu mevcut olmadığından radiküler irritasyon sonucu olarak değerlendirilmiştir (4). Çalışmamızdaki bulguları sadece BOS akımının engellenmesi ile açıklamak zordur. Engellenme seviyesinin altında BOS'un konsantrasyonu olması büyük orta hat diskleri için, geçerli olabilir, fakat vakalarımızda olduğu gibi posterio - lateral disklerde ve hadisenin bulunduğu seviyenin yukarisından alınan BOS'da protein - albumin artışını açıklamaya yeterli değildir. Bu artış; disk hernisi çevre dokulara ve bu arada epidural ve subdural damarlara bası yaptığından belirli bir bölgeyi kapsayan bir barrier bozukluğunu, bunun sonucunda da permeabilite artmasını düşündürebilir ve muhtemelen bu sebeple hastanın nörolojik bulguları, cinsi, hastalığın süresi ve belirtilerin şiddeti ile ilgili olmamıştır.

S O N U Ç :

Lumbal intervertebral disk hernisinde BOS proteinleri, istatistiksel önem kazanan bir artış gösterdi. Hasta grubunun BOS proteinlerinde kontrol grubuna göre % 86,7, normal değerlere göre

ise % 63.3 oranında artış bulundu. Benzer şekilde albumin miktarında kontrol grubuna oranla % 90, normal değerlere göre de % 73.3 artış gözlemlendi. Sonuçlar, bu metodun disk hernisinde yardımcı bir teşhis metodu olarak kullanılabilceğini göstermekte, protein artışında subaraknoid mesafede BOS dolaşımı bozulmasının yanısıra çevre doku permeabilite artmasının katkısını da düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

- (1) Ahonen A, Myllyla VV, Hokkanen E : Cerebrospinal fluid protein findings in various low back pain syndromes. Acta Neurolog Scan 60 (2) : 93-99, 1979.
- (2) Collis SJ, Gardner WS : Lumbar discography. An analysis of one thousand cases. J. Neurosurg 19 : 452-461, 1962.
- (3) Davis CH Jr : The intervertebral disc. In Youmans JR (ed) : Neurological surgery. Vol. 4, WB Saunders, Philadelphia - London - Toronto, 1982, pp. 2535-2561.
- (4) Delank HW, Zamani S : Der Liguorbei lumboschialgien durch Bandscheibenschäden. Nervenarzt 45 : 669-673, 1975.
- (5) Drivotinov BV : Cerebrospinal fluid in hernias of the lumbar intervertebral discs. (Rus.) Vopr. Neurokhir 36 : 41-42, 1972.
- (6) Flax HJ, Berrios R, Rivera D : Electromyography in the diagnosis of herniated lumbar disc. Arch Phys Med. : 45 : 520-524, 1964.
- (7) Frankel S : Spinal fluid protein. In Frankel S, Reitman S, Sonnenwirth AC (eds) : Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis. Vol. 2, CV Mosby, London, 1970, P. 474.
- (8) Gargano FP, Meyer JD, Shelder JJ : Transfemoral ascending lumbar catheterization of the epidural veins in lumbar disc disease. Radiology 111 : 329-336, 1974.
- (9) Hemmer R, Kummel S : Die Bedeutung des Liguorbefundes zur Diagnose des Bandscheibenvorfalles. Dtsch Med Wschr 92 : 1454-1457, 1967.
- (10) Jensen K : Cerebrospinal fluid proteins in neurological diseases. Studies on agar gel electrophoresis protein profiles. Acta Neurol Scan (suppl.) 58 (70) : 1-268, 1978.
- (11) John DB : Electrophoresis of cerebrospinal fluid. In Frankel S, Reitman S, Sonnenwirth AC (eds) : Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis. Vol. 2, CV Mosby, London, p. 1968.

- (12) Kambin P, Smith JM, Horner EF: Myelography and myography in diagnosis of herniated intervertebral disc. JAMA, Vol. 181 (6): 472-475, 1962.
- (13) Keats TE: Pantopaque pulmonary embolism. Radiology 67: 748-750, 1956.
- (14) Lansche WE, Ford LT, Missouri SL: Correlation of the myelogram with clinical and operative findings in lumbar disc lesions. J. Bone Joint Surg 42-A: 193-206, 1960.
- (15) Luce JC, Leith W, Burrage WS: Pantopaque meningitis due to hypersensitivity. Radiology 57: 878-881, 1951.
- (16) Poor, G, Gacs G, Rihmer A: The indication for myelography with positive contrast medium (Hungarian). Ideggyogyszle 24 (4): 178-186, 1974.
- (17) Taren JA: Unusual complication following pantopaque myelography. J. Neurosurg 7: 323-326, 1960.
- (18) Todd EM, Gardner J: Pantopaque intravasation (embolization) during myelography. J. Neurosurg 14: 230-234, 1957.
- (19) Weitbrecht WU, Thion A, Thoden V: Values of CSF findings in lumbar disc prolapse. Nervenarzt 49: 480-483, 1978.
- (20) Zivanovic M, Grovcanec K: Values of the cerebrospinal fluid finding as an indication for contrast study of suspect lumbar protrusion of the intervertebral disc. Clin Neuropsychiat Dis Clin Hosp Navi Sad. MED PREGL 27/9-10 (391-394), 1974.