

## NORMAL VE PATOLOJİK BOS'DA NMR T1 DURULMA ZAMANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Nebahat TAŞDEMİR, Ali YILMAZ

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji ve Fizik AD'ları, Diyarbakır

### ÖZET

Manyetik rezonans görüntüleme beyin hastalıklarını izlemede yoğun olarak kullanılmaktadır. Kontrast manyetik rezonans görüntüleme, kısmen NMR rölaksasyon parametreleri olan T1 ve T2'ye bağlıdır. Bu nedenle beyin omurilik sıvısı(BOS)ndaki rölaksasyon ölçümleri önemli olmaktadır. Bu çalışmada serebral iskemi, hemorajili hastalar ve normal BOS'da rölaksasyon zamanları 60 mHz çalışan proton FT NMR spektrometresi kullanılarak yapıldı. İnversiyon recovery puls atımı 0,5 sn.den 15 sn.ye kadar değiştirildi. Normal grubun ortalama T1 değeri 2,607 ± 0,02 sn. iken, iskemi ve hemorajiler için değerler sırasıyla 2,57 ± 0,07, ve 2,59 ± 0,07 idi. Normal grubun ortalama T1 değeri kanamalı gruptan anlamlıca yüksekti. Ancak BOS'daki kan seviyesinin azalmasına bağlı olarak hasta ve normal gruplar arasında çakışma vardı. Sonuç olarak, bu çalışma BOS'da NMR ölçümlerinin belli bir hastalık için özel bir anlam taşımakla birlikte, NMR ile yapılacak tanı amaçlı T1 ölçümlerine zemin hazırlayıcı bir nitelik sergilemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Beyin Omurilik Sıvısı, NMR Spektrometresi

### SCOMPARİSON OF NMR T1 RELAKATION TIMES IN NORMAL AND PATHOLOGICAL CEREBRAL FLUID

Magnetic Resonance Imaging MRI is extensively being used for monitoring brain diseases and MRI contrast is dependent, in part, on NMR relaxation parameters (T1,T2). Therefore, relaxation measurements in CSF is becoming more important. In this work, the spin-lattice relaxation times in CSF from healthy control and patients suffering from hemorrhagia and cerebral ischemia were measured in-vitro, using a FT-MRI spectrometer operating at 60 Mhz for protons. The inversion recovery pulse sequence was used with pulse spacing, being varied from 0.5sec to 15sec. The mean T1 value of control group was 2.607 ± 0.02s, whereas the values for hemorrhagic and ischemic CSF were 2.57 ± 0.07s. and 2.59 ± 0.068, respectively. The mean T1 value for healthy group was significantly longer than that of hemorrhagic. However, there was overlap between control and pathological groups, depending on the decrease of blood level in CSF. In conclusion, this work suggests that MRI T1 measurements in CSF in-vitro is not specific marker for a certain disease, but may have a potential for clinical use, especially with MRI.

**Key Words :** Cerebrospinal Fluid, NMR - Spectrometer.

### GİRİŞ

Subaraknoid mesafeye açılmayan lokalize intrahemisferik kanamalı; öyküsünde emboli odağı saptanan bulantı ve kusması olmayan, hafif bilinç kaybı ve hemiparezi - pleji gösteren, serebrovasküler embolili; ve yine genellikle prodromal belirtiler gösteren yavaş gelişen, bulantı - kusması olmayan bilinci normal hemiparezi - plejili serebrovasküler olgularda, başka yardımcı tanı yöntemleri olmadan klinik bulgulara ve BOS değerlerine göre, kesin tanıya varmak çoğunlukla mümkün değildir. Böyle olgularda, ayırıcı tanıda görüntüleme yöntemleri arasında tartışmasız yeri olan bilgisayarlı tomografiye seçenек olabilecek başka laboratuvar inceleme yöntemlerinin varlığını araştırmak için, normal ve patolojik BOS'ların T1 rölaksasyon süreleri arasında tanıya yön vermesi açısından bir fark olup olmadığı NMR spektrometresi ile incelendi.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi

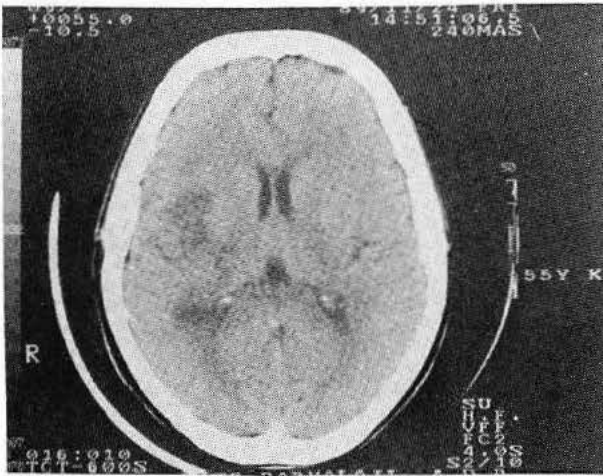
Nöroloji kliniğinde (yoğun bakım ünitesi dışında) yatarak tedavi görmekte olan, göz dibi bulguları normal toplam 67 bireyin BOS'ları lomber ponksiyon yapılarak, NMR spektrometresinde spin-lattice rölaksasyon zamanları (T1: Longitudinal nükleer manyetik rezonans durulma zamanı) ölçüldü. Bu 67 olgunun 22'si intrahemisferik hemoraji, 25'i serebrovasküler oklüzyon kesin tanısı ile yatarak tedavi gördü. Arta kalan 20 olgunun beyin omurilik sıvısı meningismüs ve psödötümör serebri nedeniyle tedavi görmekte olan hastalardan seçildi.

10 mm. çaplı NMR tüplerine alınan BOS'larda T1 değerlerinin ölçülmesi Üniversitemizin Fen Fakültesi Fizik biriminde mevcut olan FX- 60Q FT-NMR spektrometresinde yapıldı(1). Çalışma frekansı 60 mHz idi. Rölaksasyon değerleri, inversiyon recovery tekniği ile ölçüldü. Bu teknikle 20 sn. olarak seçilen puls tekrarlama zamanı magnetizasyonun dengeye gelmesi için yeter derecede uzundu. 0.5 saniyeden 15 saniyeye kadar değişen bekleme zamanlarına karşılık gelen 10 adet mknatıslamanın logaritmik eğrisinden

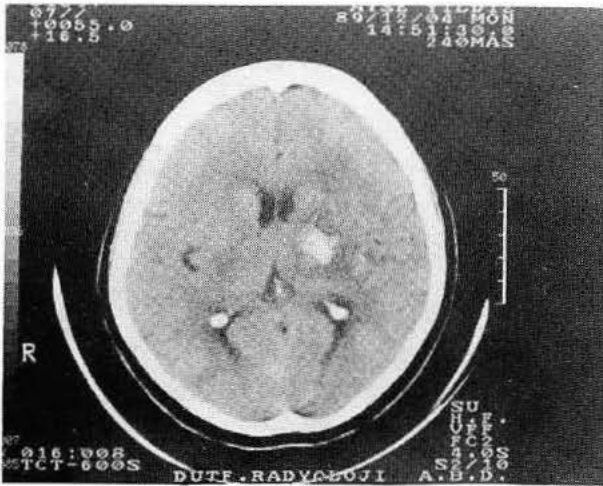
bilgisayar yardımı ile T1 değerleri saptandı. Prop sıcaklığı VT-3C otomatik sıcaklık kontrol birimi yolu ile  $20 \pm 0.5^\circ$  C'de sabit tutuldu. Magnetizasyon bozunumu single ekspansiyonel değişim eğrisine uygundu. Ölçümler örnekler alındıktan hemen sonra yapıldı.

## BULGULAR

Çalışmamıza alınan olguların bazılarının BT'leri ve bunlara karşılık gelen NMR T1 değerleri aşağıda sırasıyla şekil-1 ve şekil-2'de gösterilmiştir.



Şekil - 1: H.A., 55 yaşında, tromboemboli T1=2,59



Şekil - 2 : A.Y., 50 yaşında intrahemisferik hemoraji T1 = 2.58

Her üç gruptan elde edilen T1 verilerinin ortalamaları Tablo-1'de gösterilmiştir. Ortalama T1 değerleri, normal için  $2.607 \pm 0.022$  sn. iken, trombo-embolilerde  $2.596 \pm 0.067$  sn. ve intrahemisferik hemorajilerde ise,  $2.574 \pm 0.072$  sn.'dir. Görüldüğü gibi patolojik değerlerin ortalaması normal değerlerin ortalamasından anlamlıca kısadır. Student-t testi ile yapılan

değerlendirmeler Tablo-2'de gösterilmiştir.

Tablo-1:Grupların T1 Ortalama değerleri ve Standart Sapmaları

Gruplar	X	SD
Intrahemisferik Trombo-Emboli	2.596	0.068
Normal	2.607	0.022
Intrahemisferik Hemoraji	2.574	0.072

Tablo-2 : Student-t testi sonuçları

Karşılaştırılan Gruplar		t	P
Intrahemisferik Trombo-Emboli	Normal	0.796	P>0.05
Intra Hemisferik Trombo-Emboli	Intrahemisferik Hemoraji	1.099	P>0.05
Intra Hemisferik Hemoraji	Normal	2.042	P<0.05

Intrahemisferik hemoraji grubu normal gruptan istatistiksel olarak farklıdır (P<0,05). Diğer gruplar, birbirinden ve normalden anlamlıca farklı bulunmadı (P>0,05). Sonuçta Intrahemisferik hemoraji grubunun ortalama T1 değerinin, normal grubun T1 değerinden farkının istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı. Normal gruba göre intrahemisferik trombo-embolilerin ve hasta grupların birbiriyle karşılaştırılmasında ortalama T1 değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı anlaşıldı. Üç gruptan elde edilen T1 değerlerinin, saçılma grafiğinde (Tablo-3) izlenmesi durumunda gerek hemorajilerde ve gerekse enfarktlara ait bir çok örneğin T1 değeri normallerden oldukça kısadır. Fakat hemorajilerin T1 değeri infarktlanınki ile çakışmaktadır. Bunun yanısıra gerek infarktlanın ve gerekse hemorajilerin bazı T1 değerleri normallerle çakışmaktaydı. Gözlemlerimize göre bu tip örneklerin içindeki kan miktarı son derece azdı. Diğer bir deyişle, eğer bir hastanın BOS'una ne kadar az kan bulaşmışsa, T1 değeri o kadar normale yakındı.

Tablo-3: Grupların T1'e göre frekans dağılımları grafiği X'lerin sayısı hasta frekansını göstermektedir.

T1			
	Normal	Hemoraji	İnfarkt
2.72-			XX
2.69			XXX
2.68		X	X
2.65-	X		X
2.64-	XX		
2.63-	X	X	
2.62-	XX	X	XXXX
2.61-	XXXX	XX	XXX
2.60-			
2.59-	XXXXXXXXXX	X	XXXX
2.58-	X	XXXXX	
2.56-		X	X
2.55-		XXX	XX
2.52-			
2.51-		X	XXX
2.50-		X	
2.49-			
2.48-		XX	X
2.43-		XX	
2.42-			

## TARTIŞMA

1970'li yılların başından bu yana, biyolojik dokuların NMR spektroskopisinde proton spin-lattice rölaksasyon zamanı (T1) ve spin-spin rölaksasyon zamanının (T2) tayini, klinik bulgularla belirli bir korelasyon içerisindeydi (2,3) Serebrospinal sıvının manyetik rezonans rölaksasyon zamanlarının ölçümleri (T1 ve T2), 6 mHz'lik bir spektrometrede yapılmış ve sonuçta T1 için 3.000 ms. T2 için ise, yaklaşık 2.000 ms. bulunmuş ve BOS ile diğer dokuların rölaksasyon zamanları arasında geniş farklar olduğu tespit edilerek, tanı için geniş bir olanak olduğu vurgulanmıştır(4).

Chakeres ve Bryan(5), akut subaraknoid hemorajiyi invitro manyetik rezonans ve BT'de kıyaslayarak tartışmış, normal BOS'ına heparinize edilmiş insan kanı karıştırarak hazırlanan karışım örneklerinin T1 rölaksasyon değerinin BOS'daki kan miktarına bağlı olarak kısaldığını gözlemişlerdir (5). Bu çalışma ne kadar az kan BOS'a karışmışsa T1 değerleri o kadar normale yakındır tarzındaki yorumumuzu desteklemiştir.

NMR cihazlarında yeni yeni işlerlik kazanmakta olan rölaksasyon ölçümleri ve bununla elde edilen T1-Map denilen rölaksasyon haritası normal ve patolojik bulguların karşılaştırılmasında yeni yeni kullanılmaktadır(6). T1-map, inversion recovery ve spin-echo adımları kullanılarak yapılmaktadır. Bu adımlar inversion

zamanı (T1) ve puls tekrarlama zamanına (TR) ye bağlıdır(7,8,9). Bu zamanlar da T1 ile ilintilidir. O halde BOS'da invitro olarak yaptığımız T1 ölçümleri invivo NMR için yararlı bilgiler sağlamaktadır. Öte yandan Dewitt, hemorajik infarkt ve hematomalı olgularda nöropatolojik ilişkilerin NMR parametrelerini araştırmış ve bunların BOS'larının rölaksasyon zamanlarını normal BOS'daki rölaksasyon zamanlarından anlamlı ölçüde farklı bulmuştur(10) Bradley ve W-G de BOS anormalliklerini NMR yolu ile tespit etmiştir(11). Dewitt'in ve Bradley'in sonuçları, bizim NMR yolu ile bulduklarımıza NMR için potansiyel bir değer taşıdığını ima etmektedir.

Bu çalışmamızın sonunda, ventriküle ve subaraknoid aralığa açılmamış, intrahemisferik hemorajili olgular ile tromboembolili olgulardan aldığımız serebrospinal sıvıdaki T1 rölaksasyon zamanları arasında belirgin bir fark olmadığını saptadık. Bu nedenle subaraknoid aralığa açılmamış intrahemisferik hemoraji ve tromboembolili olguların ayırt edici tanısında BOS'nun NMR spektrometresinde T1 rölaksasyon sürelerinin tanisal değerinin olmadığı, bununla beraber normal ve intrahemisferik hemoraji arasındaki anlamlı farkın NMR için potansiyel bir değer taşıdığını gözledik.

## KAYNAKLAR

1. Yılmaz A, Tez M, Değertekin H : Compression of NMR water proton T1 measurements in healthy and pathological blood-spectroscopy, Letters, 1989; 22(7), 925-933
2. Komu A, Alenen A, Maattanen H, and Korman M: Method dependence of proton spin-lattice relaxation analysis in biologic tissues. Acta Radiologica, 1989; 30(1), 97-100
3. Mills MC, Crooks LE, Kaufman L: Cerebral abnormalities; use of calculated T1 and T2 magnetic resonance images for diagnosis. Radiology, 1984; 150, 87-94
4. London B, Patterson J : MR relaxation times of cerebrospinal fluid. J. Computer Assisted Tomography, 1987; 11(2), 203-207
5. Chakeres DW, Bryan RN : Acute subarachnoid hemorrhage: In vitro comparison of magnetic resonance and computed tomography: AJNR, 1987; 7, 223-228
6. Yılmaz A, Buceiolini M, Longo G, Franciolini F, Criolo L and Renzi R: Determination of dependence of spin-lattice relaxation rate in serum upon concentration of added iron by magnetic resonance imaging, Clin Phys-Physiol-Meas, 1990; 11 (4), 343-349
7. Segawa F, Kishibayashi J, Kamada K., Sunhara N., Kinoshita M., Flair images of brain diseases. No-To-Shinkei, 1994; 46/6,531-8
8. Chandra R., Rusinek H., Long term study of random noise and signal uniformity in spin-echo brain imaging., Med-Phys. 1993;20(4), 1071-5
9. Longo R., Ricci C., Dalla Palma and R. Vidimari, Quantative 31P MRS of the normal adult human brain. Assessment of interindividual differences and ageing
10. Dewitt L. Dana, NMR neuropathologic correlation in stroke, Stroke 1987; 18, 342-351
11. Bradley William G., Magnetic resonance imaging in the evaluation of cerebrospinal fluid flow abnormalities, Magnetic Resonance Quarterly, 1992; 8(3), 169-196