

Arka fossa sinirlerinin MR sisternografi ile değerlendirilmesi

Hatice Gül Hatipoğlu, Tuğba Durakoğlugil, Deniz Ciliz, Enis Yüksel

AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, V-XII. kranyal sinirlerin sisternal kesimlerinin görüntülenmesinde, üç boyutlu “fast imaging employing steady state acquisition” (3B FIESTA) ve “fast spin echo” T2 ağırlıklı (FSE T2A) manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sekanslarını karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastanemize baş dönmesi, tinnitus ve işitme kaybı yakınmaları ile başvuran 50 hastaya (K/E, 27/23; ortalama yaş: 44.5±15.9) ait temporal MRG filmlerini retrospektif olarak değerlendirdik. Toplam 800 siniri incelendik. İki radyoloji uzmanı birbirinden bağımsız olarak, V-XII. kranyal sinirlerin sisternal kesimlerinin görüntülenmesini üç gruba ayırdı: 0 (izlenmedi), 1 (kısmen izlendi), 2 (kesin izlendi).

BULGULAR

Her sinirin görüntülenme oranı (kısmen ve kesin izlenen) FSE T2A ve 3B FIESTA sekansları için sırasıyla şu şekildeydi: V. sinir (%100, %100); VI. sinir (%43, %98); VII. sinir (%100, %100); VIII. sinir (%100, %100); IX-X-XI. sinir kompleksi (%67, %100); XII. sinir (%2, %91).

SONUÇ

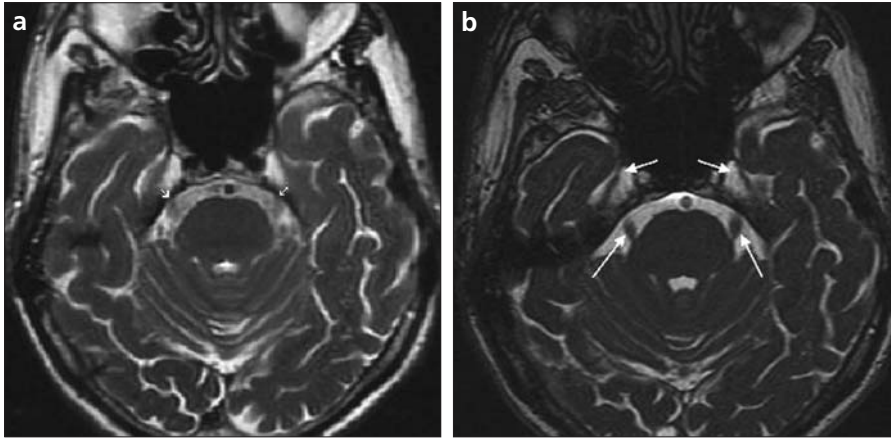
3B FIESTA sekansı kafa tabanı sinirlerinin sisternal kesimlerinin görüntülenmesinde FSE T2A sekansından üstündür. 3B FIESTA sekansı yüksek rezolüsyonlu MR sisternografi görüntüleri elde etmek için kullanılabilir.

Anahtar sözcükler: • manyetik rezonans görüntüleme
• kranyal sinirler • sisternografi

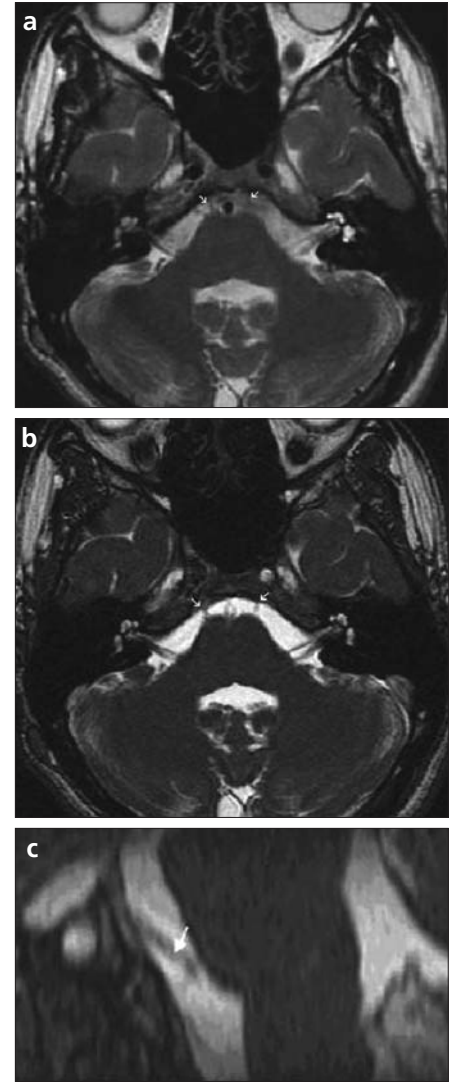
Kafa tabanına cerrahi girişim yapmadan önce kitle lezyonunun komşu nörovasküler yapılarla ilişkisinin bilinmesi gereklidir. Kranyal sinirleri etkileyen enflamatuar ve vasküler patolojilerin tanısında nöroradyolojik yöntemlerin önemi bilinmektedir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yüksek çözünürlük ve kontrast sağladığı için, kranyal sinirler, nükleuslarından kranyumdan çıkış noktalarına kadar izlenebilirler (1). Yeni MRG sekansları kranyal sinirlerin anatomi ve patolojisinin gösterilmesine duyarlıdır (2). MR sisternografi ile beyin omurilik sıvısı içindeki nöral yapılar, damarlar ve duramater arasındaki ilişki gösterilir. Bu çalışmanın amacı V-XII. kranyal sinirlerin sisternal kesimlerinin görüntülenmesinde üç boyutlu “Fast Imaging Employing Steady State Acquisition” (3B FIESTA) ve “Fast Spin Echo” T2 ağırlıklı (FSE T2A) sekansları karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntem

Baş dönmesi, tinnitus ve işitme kaybı yakınmaları ile başvuran 50 hastaya (K/E, 27/23; ortalama yaş: 44.5±15.9) ait temporal MRG tetkikleri, retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmada 1.5 T MR aygıtı (Excite, GE Medical Systems, Milwaukee, Wisconsin) kullanıldı. Gradient gücü 33mT/sn’di. Kliniğimizde rutin temporal MRG görüntüleri aksiyel planda T1A, T2A, 3B FIESTA ve postkontrast aksiyel ve koronal planda T1A sekanslarından oluşmaktadır. Kontrast madde olarak ‘gadolinium’ kullanılmakta olup, 0.2 ml/kg verilmektedir. Görüntüleri elde etmek için kullandığımız parametreler şu şekildedir: T1A (TR=500 ms, TE=15.7 ms, kesit kalınlığı=3 mm, kesit arası mesafesi=0.5 mm, FOV=20x20 cm, matriks=320x224, NEX=3); T2A (TR=3000 ms, TE=104.8 ms, kesit kalınlığı=3 mm, kesit arası mesafesi=0.5 mm, FOV=20x20 cm, matriks=320x224, NEX=3); 3B FIESTA (TR=4.8 ms, TE=1.4 ms, kesit kalınlığı=0.5 mm, FOV=18x18 cm, matriks=-352x192, NEX=4). T2 ağırlıklı görüntüler “fast spin echo” sekansı kullanılarak elde edilmektedir. İki radyoloji uzmanı birbirinden bağımsız olarak V-XII. kranyal sinirlerin sisternal kesimlerinin görüntülenmesini üç gruba ayırdı: 0 (izlenmedi), 1 (kısmen izlendi), 2 (kesin izlendi). Tartışmalı olgularda fikir birliği sağlandı. Kappa istatistiği kullanılarak yapılan değerlendirmede, araştırmacıların tanıları arasında uyum saptanmıştır. Toplam 800 sinir incelendi. Tüm sekanslarda kranyal sinirler (V-XII) aksiyel planda nükleuslarından başlayarak sisternal kesimleri boyunca foraminal düzeye kadar izlendi.



Şekil 1. a, b. V. kranyal sinir. Aksiyel FSE T2A MR görüntüsünde (a), V. sinirin yalnızca sisternal kesimi değerlendirilebilirken (uzun oklar), 3B FIESTA görüntüde (b) Meckel boşluğu içerisindeki dalları da izlenmektedir (kısa oklar).



Şekil 2. a-c. VI. kranyal sinir. Aksiyel FSE T2A MR görüntüsünde (a), VI. kranyal sinir kabaca değerlendirilebilirken (oklar), 3B FIESTA görüntüde aksiyel planda (b) (oklar) ve MIP rekonstrüksiyonu ile elde edilen sagittal oblik planda (c) net izlenmektedir (oklar).

3B FIESTA ve FSE T2A sekanslarının, kranyal sinirlerin izlenmesinde başarı yüzdeleri.

Sinir	Grup	3B FIESTA		FSE T2A	
		Hasta Sayısı	Yüzde	Hasta Sayısı	Yüzde
V	2	100	100	100	100
	1	0	0	0	0
VI	0	0	0	0	0
	2	95	95	20	20
	1	3	3	23	23
VII	0	2	2	57	57
	2	100	100	100	100
	1	0	0	0	0
VIII	0	0	0	0	0
	2	100	100	100	100
	1	0	0	0	0
IX-X-XI (Alt sinir kompleksi)	0	0	0	0	0
	2	96	96	55	55
	1	4	4	12	12
XII	0	0	0	33	33
	2	64	64	1	1
	1	27	27	1	1
	0	9	9	98	98

Grup 0= İzlenmedi, Grup 1= Kısmen izlendi, Grup 2 = Kesin izlendi

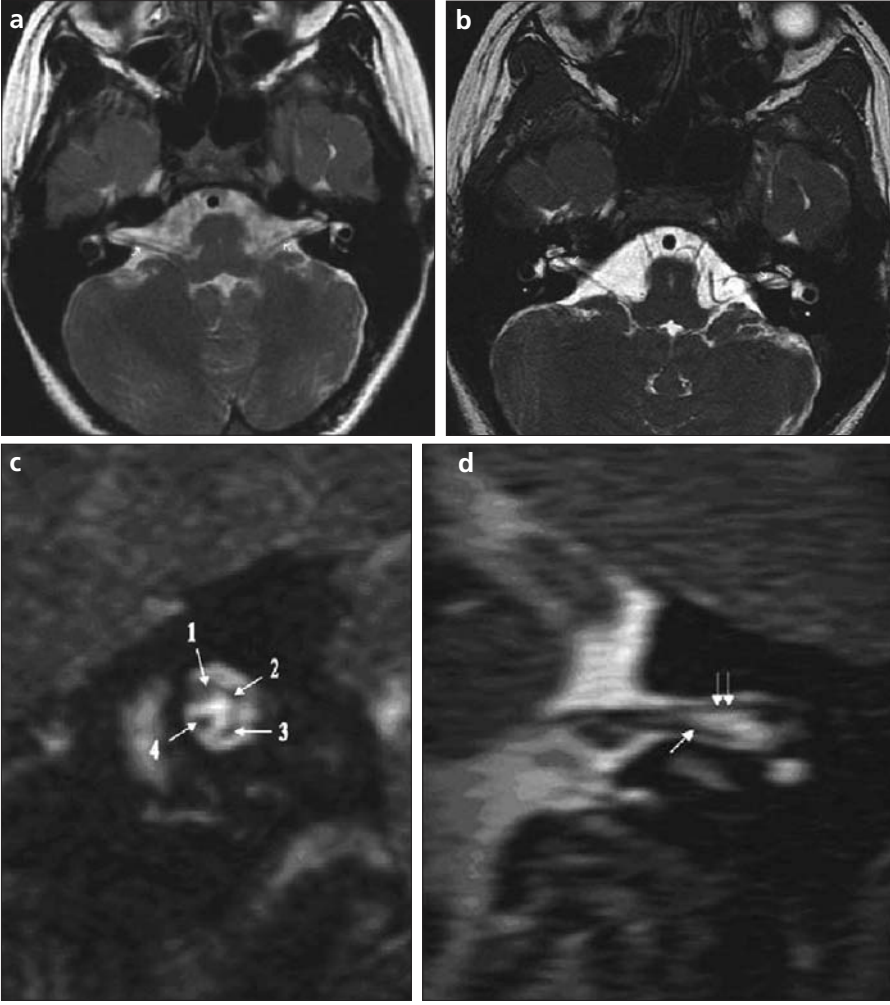
İstatistiksel değerlendirme SPSS 11.5 bilgisayar yazılımı (SPSS, Inc. ,Chicago, IL) kullanılarak yapıldı. Farklı MR sekanslarında kranyal sinirlerin izle-

nebilirliğinin değerlendirilmesine yönelik, parametrik tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanıldı.

Bulgular

Çalışmaya katılan 50 olguya ait yüzerden toplam 800 sinir incelendi. Trigeminal (Şekil 1), fasial ve vestibulokohlear (Şekil 2) sinirlerin tümü FSE T2A ve 3B FIESTA sekansları ile görüntülenebildi. Abdusens sinirlerinin (Şekil 3) FSE T2A sekansı ile 57, 3B FIESTA sekansı ile 2 tanesi görüntülenemedi. Alt sinir komplekslerinin (Şekil 4) FSE T2A sekansı ile 33 tanesi görüntülenemedi. 3B FIESTA sekansı ile hepsi görüntüldü. Hipoglossal sinirlerin (Şekil 5) FSE T2A sekansı ile 98, 3B FIESTA sekansı ile 9 tanesi görüntülenemedi.

Her sinirin görüntülenme oranı (kısmen ve kesin izlenen birlikte) sırası-



Şekil 3. a-d. VII- VIII. kranyal sinirler. Aksiyel FSE T2A MR görüntüsünde (a), VII. ve VIII. sinirler kabaca değerlendirilebilirken (oklar), 3B FIESTA görüntüde aksiyel planda (b) (oklar), MIP rekonstrüksiyonu ile elde edilen koronal planda (c) (1 nolu ok, fasial sinir; 2 nolu ok, superior vestibuler sinir, 3 nolu ok, inferior vestibuler sinir; 4 nolu ok, kohlear sinir) ve MIP rekonstrüksiyonu ile elde edilen sagittal oblik planda (d) (çift ok, VII. sinir; tek ok, VIII. sinir) sinir kompleksinin tüm komponentleri izlenmektedir.

la FSE T2A ve 3B FIESTA sekansları için şu şekildeydi: trigeminal sinir (%100, %100); abduzens siniri (%43, %98); fasial sinir (%100, %100); ves-

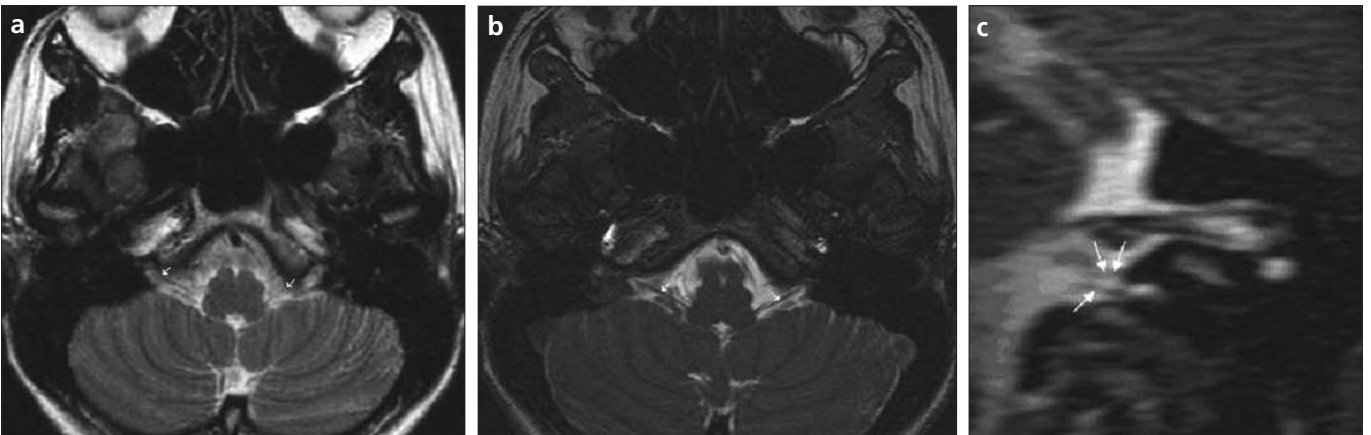
tibulokohlear sinir (%100, %100); Alt sinir kompleksi (glossofarengeal, vagus ve aksesuar sinirler) (%67, %100); hipoglossal sinir (%2, %91).

Bulgular ayrıntılı olarak tabloda görülmektedir.

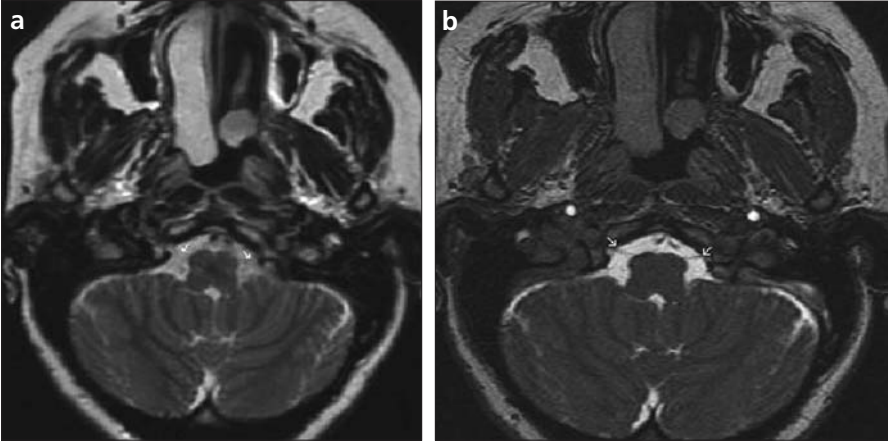
Tartışma

Kafa tabanına cerrahi girişim yapılmadan önce kitle lezyonu ile komşu nörovasküler yapıların ilişkisinin bilinmesi, operasyonun başarısını etkilemektedir. Önceleri kranyal sinirlerin görüntülenmesi için pnömoensefalografi veya yüksek rezolüsyonlu tomodansitometre gibi hava ve iyonize radyasyonun kullanıldığı invazif incelemeler yapıyordu (3). Günümüzde radyasyon içermemesi, noninvazif olması, multiplanar görüntüleme seçeneği ve bir milimetrenin altındaki yapıları gösteren yeni sekansların ortaya çıkması nedeniyle MRG yeğlenmektedir. Çoğu merkezde en sık kullanılan sekanslar prekontrast, postkontrast T1A ve T2A'dır. Bu sekanslar kranyal sinir nükleuslarını, beyin sapını etkileyen enflamatuvar, demyelinizan ve iskemik hastalıkları, vasküler patolojileri gösterebilir (4). Ancak, kesit kalınlığının fazla olması nedeniyle tümör hacmini hesaplamak mümkün değildir. Tümörün sınırları ve komşu yapılarla ilişkisi kabaca izlenebilir. Kontrastlanmadığı sürece kranyal sinirler düşük sinyal intensitesine sahiptir. Ancak kontrast madde kullanımı hem incelemenin maliyetini artırmakta, hem de alerji riskini ortaya çıkarmaktadır.

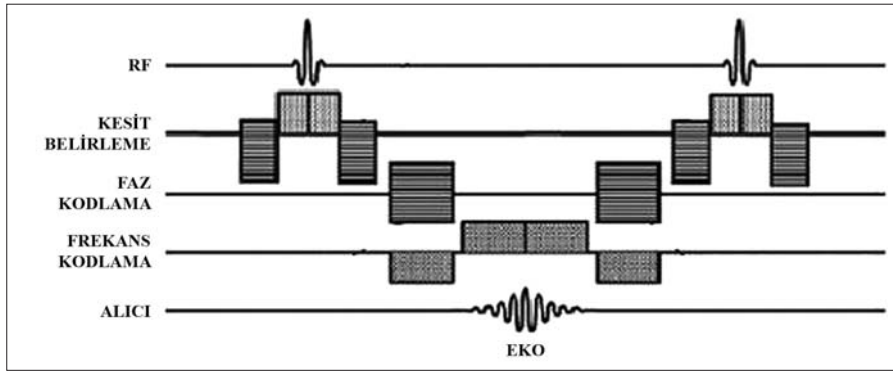
Son yıllarda mikrocerrahi tekniklerdeki gelişmeler sonucunda kitle lezyonlarının küçük damarlar ve sinir



Şekil 4. a-c. IX-X-XI. kranyal sinirler (alt sinir kompleksi). Aksiyel FSE T2A MR görüntüsünde (a), IX-X-XI. sinir kompleksi net değerlendirilemezken (oklar), 3B FIESTA görüntüde aksiyel planda (b) (oklar) ve MIP rekonstrüksiyonu ile elde edilen sagittal oblik planda (c) ayrıntılı olarak sisternal ve foraminal düzeylerde IX. sinir (çift ok), X. sinir (tek ok) izlenmektedir. XI. sinir ayrı bir yapı olarak izlenememektedir.



Şekil 5. a, b. XII. kranyal sinir. Aksiyel FSE T2A MR görüntüsünde (a), XII. sinir değerlendirilemezken (oklar), 3B FIESTA görüntüde (b) net izlenmektedir (oklar).



Şekil 6. 3B FIESTA sekansının puls zamanlama diyagramı.

dalları ile ilişkisinin bilinmesi önem kazanmıştır. Hemifasial spazm, trigeminal ve glossofarengeal nevralji gibi hastalıkların tanısında bu sinirler ile yakın komşulukta bulunan damarsal yapıların saptanması gerekmektedir (5). Bu nedenle yeni sekanslar ve 3B görüntüleme teknikleri geliştirilmiş ve MR sisternografi yöntemi ortaya çıkmıştır. Bu yöntem ile yüksek sinyal intensitesine sahip beyin omurilik sıvısı (BOS) içerisindeki nöral yapılar, damarlar ve duramater düşük sinyal intensitesinde izlenir. Subaraknoid boşluklar içerisinde bulunan anatomik yapıların gösterilmesinde konvansiyonel MR sekanslarından daha üstündür. Arka fossa ve suprasellar yerleşimli kitlelerin komşu yapılarla ilişkisinin belirlenmesinde, kafa tümörlerinin intraaksiyal-ekstraaksiyal yerleşiminin saptanmasında kullanılabilir. Rinoreli hastalarda BOS fistüllerinin saptanmasında, anevrizmaların konturunun ve kranyal sinirler, dura, kafa tabanı, beyin parankimi ile

ilişkisinin değerlendirilmesinde tercih edilebilir. Hemifasial spazm, trigeminal ve glossofarengeal nevraljiye sebep olan nedenlerin ortaya konmasında kullanılabilir. Bu görüntülerin oluşturulmasında önceleri 3B yağ baskılı ağır T2A sekanslar kullanılmıştır. Günümüzde “Steady State Free Precession” (SSFP) tekniği ile elde edilen sekanslar yeğlenmektedir. Bu sekanslar temelde gradient eko sekansıdır. Relaksasyon zamanı (TR) dokunun T1 ve T2 zamanından daha kısadır. Doksan dereceden küçük sapma açısına (flip angle) sahip radyofrekans (RF) pulsarı kısa relaksasyon zamanı oluşacak şekilde yollar. Bu durumda dokuda her zaman için longitudinal relaksasyon bulunur. Aynı zamanda kullanılan TR süresi içerisinde dokularda transvers manyetizasyon oluşur. Transvers ve longitudinal manyetizasyon hiç bir zaman sıfır olmayıp, belirli bir düzeyde (steady state) bulunmaktadır. Oluşturulan “steady

state”de transvers manyetizasyon amplitüdü T2’si uzun olan dokularda yüksek olacaktır. RF pulsarının tekrarı süresince ortamda bulunan transvers manyetizasyonun miktarı elde edilecek sinyalin miktarını belirleyecektir. “Steady state” sekanslarında radyofrekans puls tekrarlama süresi dokuların transvers relaksasyon sürelerinden daha kısa tutularak T2 ağırlığı belirgin olarak ön plana çıkarılmakta, T1 ağırlığı ise olabildiğince azaltılmaktadır. RF pulsarı hızlı ve yinelenerek gönderilmektedir. Spin eko sekanslardan farklı olarak sinyal ekonun yanı sıra stimüle eko ve serbest indüksiyon yıkımı sonucu oluşan tüm sinyallerin toplamı görüntüyü oluşturduğu için sinyal daha güçlüdür. Stimüle eko üçüncü pulstan hemen sonra, ilk iki puls arasındaki süre kadar sonra oluşur. Ekonun gücü bir miktar T1 relaksasyon zamanına bağlıdır. Çünkü eksitasyon longitudinal manyetizasyon olarak ikinci ve üçüncü RF pulsarı arasında depolanır. SSFP sekanslarında her üç yönde gradientlerin dengelenmesi sonucunda sinyallerin tümü toplanabilir. Tüm bu özelliklerin sonucunda yüksek sinyal/gürültü oranına sahip görüntüler elde edilir. Uzun T2 ve T1 relaksasyon zamanına sahip olan BOS, kan ve yağ yüksek sinyalde izlenir. Çekim süresi relaksasyon zamanına bağlıdır. Relaksasyon zamanının kısa olması nedeniyle gradient eko sekansları spin eko sekanslarından daha kısa sürede oluşur. SSFP sekansları ile görüntüler çok hızlı elde edilebildiği için kardiyak ve torakoabdominal MR anjiyografi görüntülemeye yeğlenmektedir. Çok hızlı görüntü elde edilmesi nedeniyle, hareket ve akım artefaktı da diğer sekanslara göre daha azdır. Kontrast oranı düşük olmasına rağmen kontrast gürültü oranı yüksektir. MR sinyali her zaman aynı “coherent state”de elde edildiği için “blurring” artefaktı daha az görülür. Çok kısa TE ve geniş bant kalınlığı kullanıldığı için manyetik duyarlılık artefaktı daha düşüktür. En sık kullanılan SSFP sekansları bFFE, bTFE, true FISP ve FIESTA’dır (6, 7). Şekil 6’da 3B FIESTA sekansının puls zamanlama diyagramı verilmiştir.

Literatürde 3B FIESTA sekansı kullanılarak oluşturulan MR sisternografi görüntüleri ile ilgili olarak az sayıda çalışma bulunmaktadır (5, 8, 9). Mikami ve arkadaşları toplam 23 olguda (12 schwannom, 8 menenjiyom ve 3 epidermoid tümör) operasyon öncesinde tümörün hacmini, sınırlarını, komşu nörovasküler yapılar ile ilişkisini göstermişlerdir (8). Okumura ve arkadaşları 11 olguya ait 66 siniri incelemişlerdir. 3B FIESTA sekansı kullanarak elde ettikleri MR sisternografi incelemesinde IX. ve X. sinirlerin hepsini, XI. sinirlerin %91'ini gösterebilmişlerdir (9). Chavez ve arkadaşları 15 hastanın 14'ünde radyoterapi öncesinde trigeminal sinir kompleksini (sinir kökü girişi, trigeminal ganglion, sinir kökleri ve vasküler yapılar) ayrıntılarıyla göstermişlerdir. Bir hastada ise diğer tüm özellikler gösterilebilmişken, vasküler yapılarla ilişki tam olarak değerlendirilememiştir (5). Bir başka SSFP sekansı olan 3B bFFE ile yapılan MR sisternografi çalışmasında kontrast gürültü oranı yüksek olarak bulunmuştur (10). Aynı çalışmada serebellopontin açının 3B bFFE ile BOS pulsasyon artefaktı olmadan ayrıntılı görüntüleri oluşturulmuştur. Bunun nedeni bir SSFP sekansı olan bFFE' da kısa relaksasyon zamanı kullanılması sonucunda görüntülerin çok hızlı elde edilmesidir.

3B "Constructive Interference of Steady State" (3B CISS) sekansını oluşturmak için farklı RF pulsları ile elde edilen iki trueFISP sekansı biraraya getirilir. Yüksek çözünürlüğe sahip üç boyutlu T2A görüntüleri oluşur (11). 3B CISS sekansı iç kulak ve serebellopontin açının ayrıntılı değerlendirilmesinde ilk olarak Casselman ve arkadaşları tarafından kullanılmıştır (12). CISS, ağır T2A spin eko ve 3B "fast asymmetric spin echo" (3B-FASE) ile kranyal sinir ve BOS arasında kontrast sağlanarak yüksek çözünürlüğe sahip görüntüler elde edilebilmiştir (4, 13). Ancak, bu sekanslarda beyin sapı düzeyinde oluşan BOS artefaktı sonucu kafa tabanında bulunan kranyal sinirler yeterince iyi izlenememektedir. Bunun nedeni bu

sekansların SSFP sekanslarına göre daha uzun relaksasyon zamanına sahip olup, görüntülerin uzun sürede oluşmasıdır (14). CISS ve kontrastlı T1A sekansını karşılaştıran bir çalışmada, tümörün komşu yapılarla olan ilişkisinin gösterilmesi gibi cerrahi sonucu etkileyecek önemli parametreleri saptamakta CISS sekansının daha başarılı olduğu gösterilmiştir (15). Bir başka çalışmada iki boyutlu kontrastlı yağ baskılı T1A (2B FS T1A) , 3B kontrastlı "magnetization-prepared rapid gradient echo" (3B MP-RAGE) sekanslarının "fast spin echo" T2A (FSE T2A)'dan daha hassas olarak kranyal sinirleri gösterdiği ortaya konmuştur (16).

"Driven Equilibrium Radio Frequency Reset Pulse" (DRIVE) görüntü kalitesini ve kranyal sinirlerin izlenebilirliğini artırmaktadır. DRIVE turbo spin eko, eko treni sonunda uygulandığında relaksasyon hızlanır ve manyetizasyon dengeye döner. DRIVE kullanıldığında relaksasyon zamanındaki kısalmaya bağlı olarak inceleme süresi kısalmaktadır. Bunun sonucunda BOS hareketi sonucu oluşan akım artefaktı azalır. 3B turbo spin echo T2A (3B TSE T2A) sekansına "drive" pulsu eklenerek yüksek çözünürlüğe sahip MR görüntüleri elde edilebilir (14).

Bu çalışmada 3B FIESTA sekansı ile hipoglossal, abduzens ve alt sinir kompleksini oluşturan sinirlerin beyin sapına giriş noktaları, sisternal kesimleri, foraminal düzeye kadar başarıyla gösterilebilmiştir. Benzer çalışmalarda da olduğu gibi T2A sekansı bu sinirleri göstermekte yetersiz kalmaktadır (3, 4, 14). XII. kranyal sinir medulla oblongata düzeyinden çıkıp hipoglossal kanala uzanır. Hipoglossal sinirlerin FSE T2A serilerde %12'si gösterilebilmişken, 3B FIESTA ile bu oran %92'e ulaşmaktadır. Abduzens sinirlerinin % 57'si FSE T2A sekansında hiç izlenmemiştir. 3B FIESTA sekansı ile % 98'i gösterilebilmiştir. Bu nedenle VI. ve XII. kranyal sinirleri etkileyen hastalıkların saptanmasında, tümör lezyonlarıyla ilişkisinin belirlenmesinde 3B FIESTA sekansı yeğlenmektedir. IX-X-XI. kranyal sinirler medulla oblongata düzeyin-

de bulunan nükleuslarından çıkarak juguler foramen (foramen jugulare) içerisine uzanırlar. Bu sinirler birbirleri ile yakın komşulukta olup alt sinir kompleksi olarak tanımlanmaktadır. Alt sinir kompleksi nükleus düzeyinden juguler foramen içine kadar 3B FIESTA sekansı ile olguların % 100'ünde gösterilebilmiştir. Ancak, FSE T2A sekansı ile olguların % 33'ünde hiç izlenememiştir. 3B FIESTA sekansı glossofarengial nevralsi tanısında ve radyoterapi öncesinde yol gösterici olarak kullanılabilir (5). Trigeminal sinir nükleusu pons düzeyinde bulunmakta olup prepon-tin sisternde seyreden sinir kökleri (oftalmik, maksiller ve mandibuler dalları) Meckel boşluğu içerisine girer. Prepon-tin sistern düzeyinde tortioze küçük vasküler yapıların basısı sonucu trigeminal nevralsi oluşabilir. Fasial ve vestibülökohlear sinir nükleusları pons düzeyinde bulunur. Bu sinirler serebellopontin sistern içerisinden yol olarak internal akustik kanala girer. İnternal akustik kanal içerisinden fasial ve superior vestibuler sinirler superior, kohlear ve inferior vestibuler sinirler inferiora bulunmaktadır. FSE T2A sekansı ile trigeminal sinir, fasial ve vestibülökohlear sinir kompleksi daha kalın olmaları nedeniyle izlenebilmiştir. Ancak trigeminal sinirin Meckel boşluğu içerisindeki oftalmik, maksiller ve mandibuler dallarının izlenememesi; fasial, superior, inferior vestibuler ve kohlear sinirlerin birbirlerinden ayırt edilebilmeleri 3B FIESTA sekansı ile mümkün olmuştur. 3B FIESTA kohlear implant tedavisi yapılacak olguların değerlendirilmesinde kullanılabilir (15). Trigeminal nöralji tanısında trigeminal sinir ve komşu vasküler yapılar arasındaki ilişkiyi operasyon öncesinde ve sonrasında 3B FIESTA ile başarıyla göstermek olasıdır (5). Kafa tabanı tümörlerinin komşu nörovasküler yapılarla ilişkisinin gösterilmesinde, tümör hacminin hesaplanmasında 3B FIESTA sekansı cerrahlara yol göstermektedir (8). Sinir girişi yerini ve çevreleyen vasküler yapıları mükemmel bir şekilde görüntüler (5).

Sonuç olarak, 3B FIESTA sekansı arka fossa sinirlerinin sisternal kesimlerinin görüntülenmesinde FSE T2A sekansından üstündür. 3B FIESTA sekansı ile yüksek çözünürlüğe sahip kaliteli görüntüler elde edilebilir. Görüntüler daha kısa sürede oluşur. BOS, pulsasyon ve manyetik duyarlılık artefaktı azalır. Bu nedenle arka fossa sinirlerinin görüntülenmesinde 3B FIESTA sekansı MR sisternografi görüntüleri elde etmek için kullanılabilir.

Kaynaklar

1. Pellicano G, Capaccioli L, Petacchi D, et al. Magnetic resonance in the study of the cranial nerves. *Ital J Anat Embryol* 1994; 99:229–241.
2. Laine FJ, Underhill T. Imaging of the lower cranial nerves. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2002; 10:433–449.
3. Seitz J, Held P, Strotzer M et al. MR imaging of cranial nerve lesions using six different high-resolution T1- and T2*-weighted 3D and 2D sequences. *Acta Radiologica* 2002; 43:349–353.
4. Yousry I, Camelio S, Schmid UD, et al. Visualization of cranial nerves I–XII: value of 3D CISS and T2-weighted FSE sequences. *Eur Radiol* 2000; 10:1061–1067.
5. Chavez GD, De Salles AA, Solberg TD, Pedrosa A, Espinoza D, Villablanca P. Three-dimensional fast imaging employing steady-state acquisition magnetic resonance imaging for stereotactic radiosurgery of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 2005; 56:628.
6. Konez O. Manyetik rezonans görüntüleme: temel bilgiler. İstanbul, Nobel. 1995; 53–78.
7. Huda W, Slone R. Review of radiological physics. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins 1995; 171–193.
8. Mikami T, Minamida Y, Yamaki T, Koyanagi I, Nonaka T, Houkin K. Cranial nerve assessment in posterior fossa tumors with fast imaging employing steady-state acquisition (FIESTA). *Neurosurg Rev* 2005; 28:261–266.

COMPARISON OF FSE T2W AND 3D FIESTA SEQUENCES IN THE EVALUATION OF POSTERIOR FOSSA CRANIAL NERVES WITH MR CISTERNOGRAPHY

PURPOSE

The aim of this study was to compare 3D fast imaging with steady state acquisition (3D FIESTA) to fast spin echo T2-weighted (FSE T2W) MRI sequences in the imaging of cisternal parts of cranial nerves V–XII.

MATERIALS AND METHODS

We retrospectively evaluated the temporal MRI sequences of 50 patients (F:M ratio, 27:23; mean age, 44.5 ± 15.9 years) who were admitted to our hospital with vertigo, tinnitus, and hearing loss. In all, we evaluated 800 nerves. Two radiologists, working independently, divided the imaging findings into 3 groups: 0 (not visualized), 1 (partially visualized), and 2 (completely visualized).

RESULTS

The rate of visualization of these cranial nerves with FSE T2W and 3D FIESTA sequences, respectively, (partially and completely visualized) were as follows: nerve V (100% and 100%); nerve VI (43% and 98%); nerve VII (100% and 100%); nerve VIII (100% and 100%); nerve IX–XI complex (67% and 100%); nerve XII (2% and 91%).

CONCLUSION

3D FIESTA sequences are superior to FSE T2W sequences in the imaging of cisternal parts of the posterior fossa nerves. 3D FIESTA sequences may be used for obtaining high-resolution MR cisternography images.

Key words: • magnetic resonance imaging • cranial nerves • cisternography

Diagn Interv Radiol 2007; 13:56–60

9. Okumura Y, Suzuki M, Takemura A, et al. Visualization of the lower cranial nerves by 3D-FIESTA. *Nippon Hoshasen Gijyutsu Gakkai Zasshi* 2005; 61:291–297.
10. Tsuchiya K, Aoki C, Hachiya J. Evaluation of MR cisternography of the cerebellopontine angle using a balanced fast-field-echo sequence: preliminary findings. *Eur Radiol* 2004; 14:239–242.
11. Yıldız S, Kaya A. Epidermoid tümörün görüntülenmesinde ve araknoid kistten ayırıcı tanısında CISS MRG sekansının rolü. *Tani Girişim Radyol* 2002; 8:3–9.
12. Casselman JW, Officiers FE, Govaerts PJ, et al. Aplasia and hypoplasia of the vestibulocochlear nerve: diagnosis with MR imaging. *Radiology* 1997; 202:773–781.
13. Kakizawa Y, Hongo K, Takasawa H, et al. 'Real' three dimensional constructive interference in steady-state imaging to discern microneurosurgical anatomy. Technical note. *J Neurosurg* 2003; 98:625–630.
14. Ciftci E, Anik Y, Arslan A, Akansel G, Sarisoy T, Demirci A. Driven equilibrium (DRIVE) MR imaging of the cranial nerves V–VIII: comparison with the T2-weighted 3D TSE sequence. *Eur J Radiol* 2004; 51:234–240.
15. Kocaoglu M, Bulakbasi N, Ucoz T, et al. Comparison of contrast enhanced T1 weighted and 3D constructive interference in steady state images for predicting outcome after hearing-preservation surgery for vestibular schwannoma. *Neuroradiology* 2003; 45:476–481.
16. Seitz J, Held P, Frund R, et al. Visualization of the IXth to XIIth cranial nerves using 3-dimensional constructive interference in steady state, 3-dimensional magnetization-prepared rapid gradient echo and T2-weighted 2-dimensional turbo spin echo magnetic resonance imaging sequences. *J Neuroimaging* 2001; 11:160–164.