

# MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME TEKNİĞİNİN TEMPORMANDİBULER EKLEMİN İNCELENMESİNDE KULLANIMI

Gülümser Evlioğlu<sup>1</sup> Esengün Yengin<sup>2</sup>

Yayın kuruluşuna teslim tarihi : 30.5.1995

Yayına kabul tarihi : 2.1.1995

## Özet

Manyetik rezonans (MR) değişik planlarda görüntüleme olanağı veren ve günümüzde tanıya çok önemli katkıları olan yeni ve çağdaş bir yöntemdir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), temporomandibular eklem (TME) ile ilgili artritik, neoplastik ve travmatik patolojinin değerlendirilmesinde belirli bir potansiyele sahiptir. Hızlı scanlı MR tekniklerinin sunulması T.M.E. diskinin fonksiyonel görüntüsünün değerlendirilmesinde önemli bilgiler sağlamaktadır.

**Anahtar sözcükler:**Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), T.M.E, menisküs

## MRG TEKNİĞİ

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) anatomik yapıları değişik planlarda görüntüleyebilen ve doku karakteri hakkında bilgi veren yeni bir tekniktir (2,4). Görüntüler incelenen dokunun fiziksel ve biyokimyasal özelliklerine bağlı olarak değişiklikler gösterirler. MR radyasyon gerektirmeyen noninvaziv bir metoddur (2,3,4).

İlk MR görüntüsü 1973 yılında Lauterbur tarafından yayınlandı. Bu tarihten itibaren artan klinik ve deneysel ilgiyle, teknolojik gelişmelerin de yardımıyla bu tekniğin gelişmesi sağlanmıştır. MR görüntüleri hastayı veya ilgilenilen bölgeyi güçlü ve uniform bir statik manyetik alana yerleştirerek elde edilir. Hidrojen çekirdeklerine ait manyetize protonlar hastada küçük miktarlar gibi sıraya dizilirler. Daha sonra radyofrekans dalgalarından yararlanılarak ana bölgeye dik olarak gelen salımlı manyetik alan elde edilir. Uyarı döneminde çekirdekler enerjiyi absorbe ederek statik alanlardaki sıralamadan çıkarlar. Çekir-

## THE EVALUATION OF TMJ BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING

### Abstract

*Magnetic resonance (MR) is an unique imaging technology that produces cross-sectional images without using ionizing radiation. Magnetic resonance imaging (MRI) is the standard imaging technique for the diagnosis of disorders involving the TMJ. The objective of MRI is to document both soft and hard tissue abnormalities, of the joint and its surrounding structures. The MR is helpful to indicate neoplastic, arthritic, traumatic pathology around TMJ. Using rapid scan MR methods provide a good assesment for functional imaging of TMJ.*

**Key words:** Magnetic Resonance Imaging (MRI), T.M.J, meniscus.

dekler uyarı döneminden normal dengeli duruma geçerken nükleer manyetizasyonla cihazın alıcı bobinlerinde oluşturulan sinyaller bir seri algoritmden geçirilerek tanısal görüntüye dönüştürülürler. Değişik yapıdaki doku görüntüleri dokuların manyetik gevşeme özelliğinden faydalanarak çeşitli sayı ve sıklıkla uyarılan radyofrekans özellikleriyle elde edilir (1,2,3,7).

Manyetik Rezonans görüntüleri x-ışınlarıyla elde edilenlerden farklıdır. X ışınları ile elde edilen görüntüler X-ışın enerjisinin absorpsiyonu ile ilgiliyken MR görüntüleri proton yoğunluğu ve proton gevşeme dinamiği ile ilgilidir. Bu nedenle incelenmek istenen dokuya göre değişerek o dokunun fiziksel ve kimyasal özelliklerini yansıtır (1,2,7).

## Endikasyonları

1 - Eklem incelemelerinde, kartilaj lezyonları ve eklem kapsülüne ait patolojilerin aydınlatılmasında.

1 Dr. İ Ü Diş Hek Fak Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

2 Prof. Dr. İ Ü Diş Hek Fak Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

2 - Beyin tümörleri, özellikle arka çukur, kafa kaidesi ve orbita incelemelerinde.

3 - Non-neoplazik çalışmalarda

4 - İskemi, kanama, demans ve kafa travmalarında tanı yöntemi olarak.

5 - Baş-boyun tümörlerinin tanısında, tedavi planlamalarında.

6 - Dejeneratif disk hastalıklarının tanısında.

7 - Osteomyelit erken tanısında.

8 - Kardiomyopatiler ve valvüler kalp hastalıklarının değerlendirilmesinde, perikard hastalıklarının ve konjenital kalp hastalıklarının tanısında.

9 - Karaciğer, böbrek, pankreas ve dalak lezyonlarının değerlendirilmesinde.

10 - Jinekolojik incelemelerde endikedir.

#### Kontrendikasyonları

1 - Kalp pili kullanan hastalarda

2 - Klostrofobisi olan hastalarda kontrendikedir.

#### AVANTAJLARI

Manyetik Rezonans (MR) dokuların fiziksel ve biyokimyasal (su, demir, yağ, ekstrasvasküler kan ve yıkım ürünleri gibi) özelliklerinden yararlanarak onları tanıyıp, ayırımını yapmaktadır (1,2,3).

Aksiyel, koronal ve sagittal planlarda görüntüleyebilme olanağı vermesi, MR'ın çok önemli bir özelliğidir. Kontrast madde allerjisi olan hastalarda MR güvenle kullanılır. Manyetik rezonans görüntüleme kullanan Gd-DTPA'nın teorik olarak allerjiye neden olacağı bilinmekle birlikte yapılan çalışmalar, hafif allerjik reaksiyon insidansının dahi son derece düşük olduğunu göstermektedir. Sonuçta denebilir ki, manyetik rezonans görüntülemenin çok yüksek kontrast rezolüsyonu ve kontrast madde kullanımının verdiği olanaklar birleştirilince bu görüntüleme yöntemi tanı, preop ve postop takip çalışmalarında çok önemli katkılarda bulunmaktadır. İyonize radyasyon kullanılmadığı için MRG bu açıdan da çok önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle özellikle çocuklarda ve sık takip gerektiren has-

talarda MRG'nin yeri çok önemlidir (2,3,4,7).

Hastanın hazırlanmasının kolay olması, invaziv yöntem olmaması hatta birçok invaziv yöntemin yerini alması da diğer önemli özellikleridir (2,3,7).

#### DEZAVANTAJLARI

Kalp pili olan hastalarda MR inceleme kesinlikle kontrendikedir. Bazı hastalarda klostrofobi görülmektedir, ancak hasta ile kurulacak iyi kooperasyon sonucu bu dezavantaj minimele indirilebilmektedir (1,7).

Yoğun bakım gerektiren, kritik durumdaki hastalarda MR inceleme endikasyonunun çok kuvvetli olmadığı hallerde pek pratik sayılmaz (1,2,3,7).

Parasal yönden pahalı olması diğer bir dezavantajdır (3).

#### T.M.E.'in İNCELENMESİNDE MR'ın KULLANIMI

Diş hekimliği alanında MR Temporomandibuler eklem disfonksiyonu olan hastaların incelenmesinde önem kazanmaktadır (1,8).

MR ile eklem kartilajlarını, çevre kas ve tendon yapılarını detaylı olarak göstermek mümkündür. Eklem incelemelerinde MR bugün güvenli ve noninvaziv bir yöntem olarak birçok merkezde artrografiye tercih edilmektedir. Klinikte sık karşılaşılan çapraz bağ subkondral kemik ve kratilaj lezyonlarıyla eklem kapsülüne ait patolojiler bu yöntemle çok etkin olarak aydınlatılabilir. Yumuşak doku incelemeleri MR'ın en başarılı olduğu alanlardan biridir. Eklem diskinin incelenmesinde, iyi ve kötü huylu lezyonların tanısında kas, sinir ve damar invazyonlarının görüntülenmesi ile postoperatif çalışmalarda nüks takibinde çok başarılı sonuçlar alınmaktadır (1,2,3,5,7).

MR ile yumuşak doku kontrast rezolüsyonunun çok yüksek olması, travma olgularında, hematom ve ligaman yırtıklarının saptanmasını kolaylaştırmaktadır (3,7).

Manyetik rezonans (MR) görüntüleme tekniği, son zamanlarda T.M.E.'nin incelenmesinde artrografi ve bilgisayarlı tomografinin (CT) yerini almıştır (1,2,3,4,5,7).

MR direkt sagittal görüntüler sağlar. Sadece T.M.E. menisküsünü göstermekle kalmaz aynı

zamanda farklılaşmış korteksi, kemik iliğini, hyalin kartilajı, kasları, fibröz dokuyu ve adezyonları da gösterir (2,3).

Yumuşak dokunun ince ayrıntılarını veren bu görüntüleme tekniğinde kullanılan aletin özelleşmiş yüzey halkaları vardır. Daha hızlı görüntü tekniklerinin gelişmesi eklemin dinamik ve fonksiyonel pozisyonlarındaki rutin bilateral incelemeleri kolaylaştırmaktadır (1,3).

MR aynı zamanda, travma, artrit, neoplazma, cerrahi girişimler sonrasındaki T.M.E.i etkileyen diğer hastalık süreçleri üzerinde çalışmak için kullanılmaktadır (1,7).

Son yıllarda manyetik rezonans görüntüleme tekniği hızla gelişme göstermiştir. Pek çok faktör bu gelişmede rol oynamıştır. Bu faktörler arasında optimal görüntü parametreleri ile ilgili teknik bilgilerin artması süper-iletken magnetlerin, daha geniş sahalarda etki göstermesi sayılabilir (1,5,7).

Manyetik rezonans spektroskopisi (MRS) 1940 yılının başlarında in vitro olarak geliştirildi. Yüksek rezolüsyonda fosfor-31 (<sup>31</sup>P) in sağlam dokulardaki değişik kimyasal kompozisyonlarının incelenmesi bu çalışmalarda ilk adım oldu (1,4).

Temporomandibuler eklemin MRS'si hala hücre bazdadır. Fosforun metabolik kompozisyon spektrumu alfa, beta, gama adenoze tri-fosfat artışları ve ayrıca fosfokreatinin ve inorganik fosfor artışlarını gösterebilecektir (1,4,5,7).

#### T.M.E. Semptom Kompleksleri

Toplumun ortalama % 28'inde T.M.E. rahatsızlığı görülmektedir. Sıklıkla görülen T.M.E. rahatsızlığı bulguları arasında baş ağrısı, eklem çevresinde ağrı, eklemden ses gelmesi, kulak ağrısı sayılabilir (1,2,5). İlgili semptomlar ise şöyle sıralanabilir: Çiğneme kaslarının ağrısı, kas yorgunluğu, kas spazmı (5).

Pek çok hasta genellikle tek taraflı üst yüz ağrısı ve omuzun üstünden başlayan boyun ağrısından şikayet etmektedir. Diğer klinik bulgular arasında mandibuler hareketlerde sınırlamalar ve deviasyon, palpasyonda ağrı, yumuşak dokuda şişlik, eklem sesi (klik) veya sürtünme sesi sayılabilir (1,3,5).

Yüzey halkaları temporomandibuler eklemin MR ile incelenebilmesi için gereklidir (1,5).

MR'la multiplanar görüntüleme tekniği ile

T.M.E.'in üç boyutlu analizi mümkündür. Bu teknik kondil, artiküler disk-fossa ilişkileri açığa çıkarılabilir.

T.M.E.'in sagittal MR görüntüsü disk morfolojisi ve pozisyonunu göstermek için kullanılır. Bu görüntüler küçük çaplı yüzey halkalarının kullanımı ile elde edilir. T.M.E.'in parakoronal ve parasagittal görüntüleri artiküler diskin lateral deplasmanını göstermek için kullanılırlar.

T.M.E.'nin rutin görünümü 600 m.sec'li ve yankı zamanlı (TE), iyileşme zamanıyla (TR) ve T-1 ölçüm teknikleri kullanılarak elde edilir. Sağ ve sol T.M.E.'in görüntüsü için tek bir yüzey halkası kullanılır. İkili yüzey halkaları sağ ve sol T.M.E.'in herhangi bir düzlemde aynı andaki görüntüsü için kullanılırlar (1,4,5,7).

T.M.E.'nin MR ile incelenmesinde tipik muayeneler ağız yarı açık, açık, kapalı olarak sagittal ve koronal (düşey ve yatay) kesitler şeklindedir (1,4,5,7).

Diskin kondile medial ve lateral bağlantılarını göstermek için parakoronal (oblik-koronal) kesitler gereklidir (1,4,5).

Diskin lateral pterygoid kasa ön ve arka bağlantılarını göstermek için parasagittal (oblik-sagittal) kesitler gereklidir (1,5).

#### Normal T.M.E.'nin MR Görüntüsü

Kortikal kemik siyah, artiküler disk ve dens fasia daha koyu (gri-siyah); normal kas gri, yağ ve kemik iliği hemen hemen beyaz görünür. Normal kondil çevresi siyah, içi beyaz görülür. Artiküler eminens ve glenoid fossada kondil gibi içi beyaz, çevresi siyah görüntü verir (1,5,7).

Normal artiküler disk bikonkav-lens şeklinde görüntüdedir. Posterior band saat oniki pozisyonunda bulunur. Normalde meniskus bilaminar alan iken, anormal disklerde bu damarkasyon hattı bozulmuştur. Bu bilaminar hat gri renkte görülür (1,4,5,7).

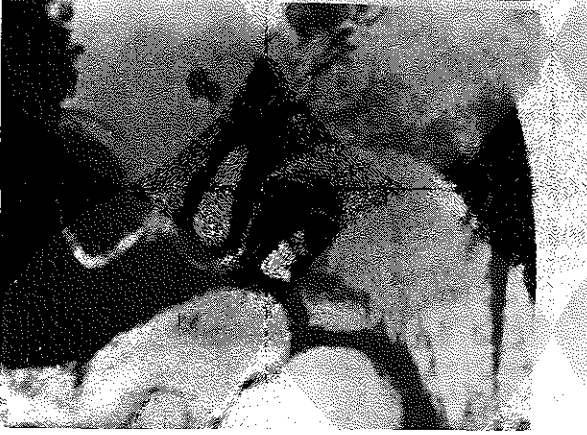
#### T.M.E.'nin Patolojik MR Görüntüsü

T.M.E.'in iç düzensizlikleri kondil-temporal fossa ilişkisindeki diskin ön-orta yönde konum bozukluklarını içermektedir. Travma, dejenerasyon, ligament gevşemesi, disk yırtıkları etkili faktörler arasındadır. Önde yer alan disk kondilin ileri doğru kaymasını bloke eder. Klinik olarak hasta çenesini sınırlı şekilde açar ve etkilenen tarafa doğru alt çene deviasyonu olur. Ağızın açıl-

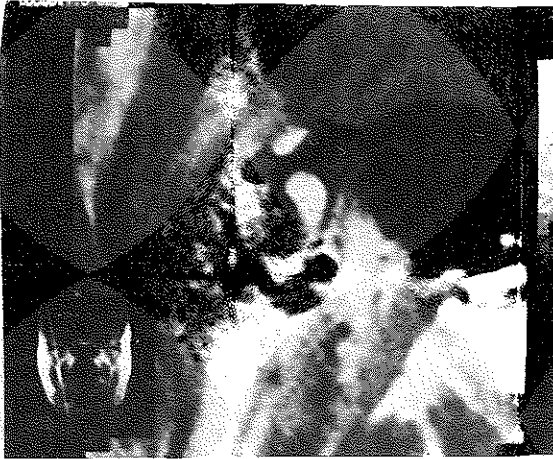
ması sırasında oluşan tıkrı genellekle kondil başının önde disloke olmuş olan eklem diskinin arka kısmından ortasına doğru atılmasıyla oluşur (Redüksiyonlu deplasman) (4,7) (Şekil 1).

Ağız kapalı pozisyonda iken çene kilitlenmesi olan bir hasta (kapalı kilidenme) anterior kondil hareketini önleyen hem açık hem de kapalı ağız pozisyonlarında yerinden çıkmış bir diske sahiptir (Redüksiyonsuz deplasman) (Şekil 2).

Şekil 1. Redüksiyonlu disk deplasmanı.



Şekil 2. Redüksiyonsuz disk deplasmanı.



Hem morfoloji hem de MR bulguları ile disk deplasmanlarını tiplendiren bir dereceleme sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem disk görüntüsünün değerlendirilmesi ve en iyi ağız yarı açık pozisyonda arka bantı da içeren görüntünün intermediyat yoğunluk işaret bölgelerinin incelenmesi esasına dayanmaktadır. T.M.E. hareketlerinin MR ile belirlenmesi eklem fizyoloji ve fizyopatolojisine yeni anlayışlar sunmaktadır. Teşhiste cine-loop metodlardan faydalanılmaktadır. Bu teknik ağzın yavaş yavaş, safha safha açılmasını gerektiren

statik görüntülerin sıklığı ile gerçekleştirilir. Bu teknikte hasta tarafından Burnett TME cihazının kullanımıyla ağız açılımı başarı ile ayarlanır ve kontrol edilir (Incremental opening device) (4,7).

Normal T.M.E. diskinde MR işaret karakteristikleri boğa gözüyle, davul tokmağı konturudur ve arka bantta intermediyat işaret bölgeleri vardır. İntermediyat işaret bölgesi varsa fakat disk disloke olmuşsa bu 1. derecede disk dislokasyonunu gösterir. Normal davul tokmağı morfolojisi varsa fakat intermediyat işaret yoğunluğu bölgesi yoksa bu durum ikinci derecede disk deplasmanını gösterir. İkinci derecede disk deplasmanı uniform düşük işaret yoğunluğuna sahiptir. Anormal disk morfolojisi (davul tokmağı şeklinin kaybında) ve internal işaret yoğunluğu yoksa 3. derecede disk deplasmanını gösterir. Üçüncü derecedeki disk dejeneratif eklem hastalıklarıyla büyük oranda ilişkidir. Cerrahi yolla dahi tedavi edilemeyebilir. Başlangıçta klinik belirtiler internal disk bozukluklarının arttırılmış derecelerine yol gösterir. Bu internal disk bozuklukları sadece dejeneratif eklem hastalıklarıyla değil aynı zamanda ağrının sıklığı, kronikliği ve eklem hareketinin kısıtlılığı ile ilgilidir. Böylece MR görüntüleri disk deplasmanını göstermede, bunun şiddetini belirlemede ve tedaviye cevap ihtimalini belirlemede önemli faydalar sağlarlar (4,6,8).

**Konservatif Oklüzal Splint Tedavisi İle T.M.E. Disfonksiyonu Tedavisinde MRG'nin Önemi**

Konservatif splint tedavileri mandibula ve kondil başını daha önde konumlandırmak, deplase olmuş diski normale getirmek ve lateral pterygoid kası spazmdan kurtararak rahatlatmak için uygulanırlar. MR incelemeleri splint uygulaması öncesi ve sonrasında T.M.E. diskinin pozisyonunu belirlemek ve kendiler translasyonu ölçmek için kullanılırlar (1,6).

Disk perforasyonlarını MR'la belirlemek artrografiden daha zordur. Artrografi; eklem boşluğuna verilen kontrast madde ile diskin incelenmesinde indirekt olarak bilgi veren bir tekniktir. Az sayıdaki yanlış-negatif bulgularıyla disk pozisyonu hakkında doğru bilgiler verir ve diskin şeklini oldukça iyi tanımlar. Ayrıca bu yöntemde fluoroscopy ile birlikte eklem fonksiyonu hakkında dinamik bir çalışma yapılabilir. Bu nedenle disk kaymalarında klinik teşhisin ve kapsülün görüntüsü hakkında prognoz açısından yararlı tahminler yürütmeyi sağlar. Artrografi yönteminde ekle-

min üst ve alt bölümlerinin arasına kontrast maddenin verilmesiyle küçük disk perforasyonları gösterilebilir. Bununla beraber % 20'ye varan yanlış pozitif değerler saptanmıştır. Bu perforasyonların çoğu disloke olmuş diskle beraber MR ile saptanabilir (4,7).

## SONUÇ

1 - MRG değişik planlarda görüntüleme olanığı veren çağdaş bir görüntüleme tekniğidir (1,2,3,4,7).

2 - T.M.E.'in gelenksel görüntüleme metodlarıyla doğru klinik teşhisi güç olmasına rağmen MR yumuşak dokuların özelliklerini mükemmel olarak verir (1,2,3,4,5,7).

3 - MR eklem diskinin pozisyonunu belirlemede (form, dinamik açıdan, perforasyon ola-

rak) dinamik kontrast artrografilerinden daha doğru sonuç verir (5,6,7,8).

4 - MR iyonize radyasyon kullanmaz ve bilinen hiçbir yan etkisi yoktur (5).

5 - Multiplanar görüntüleme temporomandibuler eklemde çeşitli boyutlardaki analizini mümkün kılar ve böylece kondil, artiküler disk, fossa ilişkilerini açığa çıkarır (5).

6 - MRG tekniği son zamanlarda T.M.E.'in incelenmesinde artografi ve bilgisayarlı tomografinin (GT) yerini almıştır (1,4,5,7).

Radyogdiagnostik uzmanları için klinikte kullanımı çok eski olmamasına rağmen özellikle kardiovasküler, kas, iskelet ve santral sinir sistemi hastalıklarının tanınması, lokalizasyonu, kapsamı ve yapısal karakteri hakkında bilgi veren çok başarılı ve çağdaş bir yöntemdir (2,3).

## KAYNAKLAR

1. Bell WH. Modern Practise In Orthognathic and Reconstructive surgery. Vol. I 1993 WB Saunders Comp. Philadelphia.
2. Emar El Rehberi (1): Fizik 1990.
3. Emar El Rehberi (2): Genel 1990.
4. Fulmer JM. Top Magnetic Resonance Imaging. 1989, Vol. I (3) Aspen Publishers.
5. Hasso AN. The Temporomandibular Joint (MRI of the head and neck). *Radiologic Clinics of North America* 1989; 27-2: 301-14.
6. Kirk WS. A comparative study of axial corrected tomography with magnetic resonance imageny in 35 joints. *Oral Surgery. Oral Med Oral Pathology* 1989; 68: 646-56.
7. Stoller DW. Fost MR improves imaging of the musculoskeletal system. *Diagnostic Imaging* 1988; 98: 376-88.
8. Wilkes CH: Internal derangements of the temporomandibular joint. *Arch Otolaryngol* 1989; 115: 469-77.

### Yazışma adresi:

Dr Gülümser Eolioğlu  
İ. Ü. Diş Hek Fak  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
Çene Yüz Protezleri Bilim Dalı  
34390 Çapa - İstanbul