

# Aurasız migrenli hastalarda vestibüler durum

Emine Genç

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, Konya

**Amaç:** Bu çalışma migrenli hastalarda taşıt tutmasına yatkınlığın vestibüler sisteme ait bir fonksiyon bozukluğu nedeniyle olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmıştır. **Yöntem:** 37 aurasız migrenli hastada (yaş ortalaması 33.4±9.9 yıl) atakta ve/veya ataklar arasında elde edilen elektronistagmografik kayıtlama sonuçları yaş ve cinsiyet açısından uyumlu kontrol grubu ile karşılaştırıldı. **Bulgular:** Migrenli hastalarda istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmamakla birlikte vestibüler fonksiyonlarda bir baskılanma eğilimi gözlenmiştir. **Sonuç:** Bulgular aurasız migrenli hastalarda taşıt tutmasına yatkınlığın vestibüler uyarılabilirlikte bir artış nedeniyle olmadığı düşünülmüştür.

Anahtar kelimeler: Migren, vestibüler disfonksiyon, taşıt tutması

## Vestibular status in migraine without aura patients

**Objective:** This study is planned to evaluate whether the tendency to motion sickness in migraineurs is a result of vestibular dysfunction. **Methods:** Electronystagmographic recordings obtained from 37 migraine without aura patients (aged 33.4±9.9 yrs) during ictal and/or interictal periods were compared to those of an age and gender matched control group. **Results:** ENG findings obtained from migraine without aura patients showed a vestibular impairment that did not reach the level of statistical significance. **Conclusion:** Tendency to motion sickness in migraineurs is not caused by an increase in vestibular excitability.

Key words: Migraine, vestibular dysfunction, motion sickness

Genel Tıp Derg 2000;10(2):71-6.

Migrenli hastalarda vestibüler semptomlara sık rastlanır. Vertigo ve vertigo özelliği taşımayan baş dönmesi yakınmaları en sık olarakağrı atağı esnasında görülür. Yine migrenli hastaların çoğunun anamnezinde çocuklukta taşıt tutmasına ve periyodik kusmalara rastlanır (1-4). Taşıt tutmasına yatkınlığı olanlarda sonradan migren ortaya çıkma eğiliminin fazla olması ilgi çekicidir (4). Taşıt tutmasının erişkin migrenlilerde de normal popülasyona göre daha sık görüldüğü bildirilmektedir (1,2,4). Taşıt tutması vestibüler fonksiyonla ilişkili bir bulgudur. Bu nedenle vertigo, taşıt tutması ve migren arasındaki ilişki, sadece migren atağı sırasında

değil, baş ağrısız dönemlerde de vestibüler fonksiyona ilişkin bir anomalinin migren eğilimini yansıtan bir bulgu olarak var olma olasılığını düşündürmektedir (1). Bir migren atağının başlamasına yol açabilen ışık, ses ve koku gibi tetikleyici faktörlerin yanında, seyahat etmenin, yani gözler ve labirent aracılığıyla santral sinir sisteminin uyarılmasının da tetikleyici faktör rolü oynayabileceği bilinmektedir (5).

Migrenlilerde taşıt tutmasına yatkınlığın yüksek olduğu, buna da en fazla auralı migren grubunda rastlandığı gösterilmiştir. Aurasız migrenli hastaların da büyük bir bölümünde vestibüler fonksiyon bozukluğuna rastlanmakla birlikte, bunlardaki vestibüler disfonksiyon eğilimi anlamlı şekilde yüksek değildir. Bu bulgular aurasız migrenli grupta

Yazışma adresi: Dr. Emine Genç, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, Konya

Genel Tıp Derg 2000;10(2)

Aurasız migrenli hastalarda vestibüler durum-Genç

semptom verecek derecede ciddi olmayan latent bir vestibüler fonksiyon bozukluğuna işaret etmektedir. Auralı migreni olan grupta daha ciddi düzeye varan bu bozukluk semptom verebilecek boyuta ulaşmaktadır (2).

### Hastalar ve yöntem

Çalışmada Eylül 1996-Nisan 1997 tarihleri arasında Nöroloji Anabilim Dalı Polikliniğine başağrısı yakınması ile başvuran ve Uluslararası Başağrısı Derneği (IHS) kriterlerine göre aurasız migren tanısı konan 37 hasta (1 erkek, 36 kadın) yer aldı. Yaş dağılımı 15-52 ( $33.4 \pm 9.9$ ) yıl arasındaydı. Kontrol grubunda yaş ve cinsiyet yönünden uyumlu sağlıklı 32 kişi yer aldı, yaş dağılımı 18-55 ( $31.4 \pm 9.9$ ) yıl idi.

Hastalara ilk başvuruda ayrıntılı bir anamnez bilgi formu doldurtularak nörolojik muayeneleri yapıldı. Beş dakika yatar durumda istirahati takiben yatar durumda ve ayağa kaldırdıktan sonraki ilk bir dakika içinde sağ koldan kan basınçları ölçüldü. Sistolik kan basıncında 30 mmHg, diyastolik kan basıncında 15 mmHg'dan fazla düşüş ortostatik hipotansiyon lehine yorumlandı.

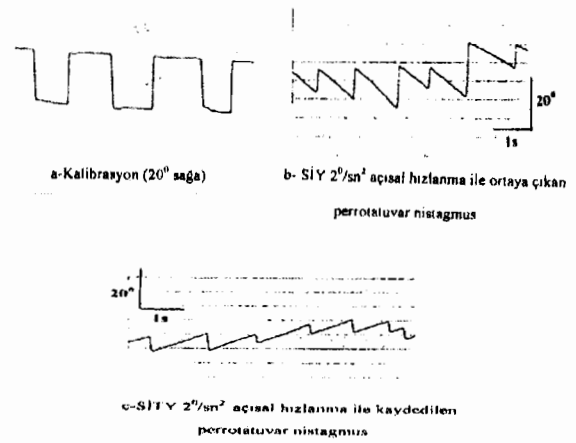
Elektronistagmografi (ENG) kayıtlamaları 37 hastadan 32'sinde hem iktal hem interiktal dönemde tekrarlandı. Testler tamamlanmaya kadar hastalara herhangi bir farmakolojik sağaltım önerilmedi ve en az beş gün öncesine kadar basit analjezikler dışında herhangi bir farmakolojik ajan kullanmamış olma koşulu arandı. Migren dışında herhangi bir sistemik ya da nörolojik hastalığı bulunanlar çalışmaya alınmadı.

ENG kayıtlamaları karanlık bir odada yapıldı. Hastalar hızı otomatik olarak ayarlanabilen Nagashima marka rotasyon iskemlesine oturtularak başları 30 derece öne eğilip koltuğun başına sabitlendi. Önce alın ve her iki göz dış kenarı alkole silindikten sonra 0.5 cm çapında yuvarlak disk şeklindeki gümüş elektrotlar jel ile kaplanarak her iki tarafta gözden uzaklığı eşit ve aynı düzlemde olacak şekilde gözlerin dış kenarına ve toprak görevi yapan elektrot tam orta hatta altına yerleştirildi. Kayıtlamalar bu elektrotlar ile bağlantıda olan Nihon Kohden marka poligraf ile yapıldı. Elektrotlar ile kalem arasındaki bağlantı defleksiyonlar sağa göz hareketlerinde yukarı, sola göz hareketlerinde ise aşağı doğru yazdırılacak şekilde ayarlandı. Alındaki

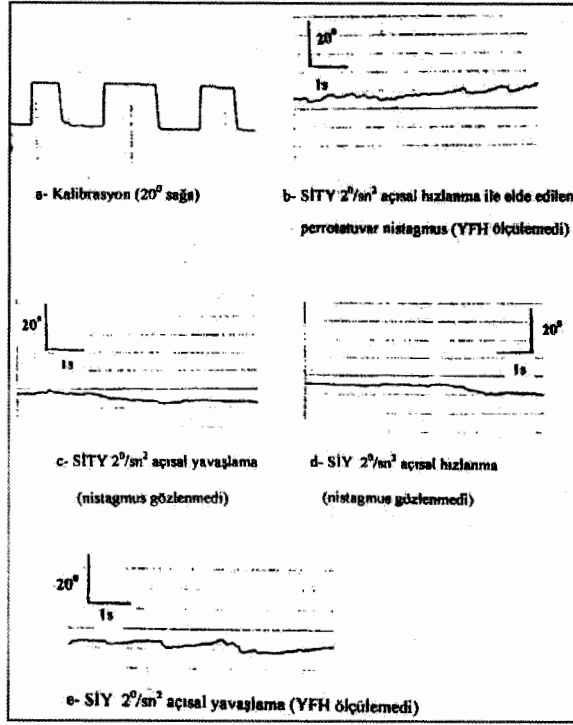
elektrot yazdırıcının toprak sistemine bağlandı. Kağıt hızı 10 mm/s olacak şekilde ve 100-400mV'luk sensitivitelere çalışıldı.

Kalibrasyon için uzun bacağı 34 cm olan ve T'nin kısa kolları üzerinde  $20^\circ$  sağa ve  $20^\circ$  sola bakışlara denk gelecek noktaların işaretlendiği bir T cetvel kullanıldı. Cetvelin uzun bacağı sulkus nazolabialise yerleştirilerek hastalardan önce gözlerini T cetvelin primer pozisyonunda, yani 0 dereceye karşılık gelen uzun ve kısa kollarının birleşme noktasında sabit tutmaları istendi. Daha sonra önce sağa doğru  $20^\circ$  ve tekrar primer pozisyona dönecek şekilde ölçüm için yeterli kalibrasyon elde edilecek sayıda bakış yaptırıldıktan sonra aynı işlem sol tarafa doğru tekrarlandı.

Hastalara gözlerini kapamaları, ancak kesinlikle uyumamaları söylenerek  $2^\circ/s^2$ 'lik bir açısal hızlanmayla  $30^\circ/s^2$ 'lik sabit hıza ulaşan stimulus uygulandı. Cihaz açısal akselerasyonun ardından 3 dk sabit hızla döndükten sonra akselerasyona eşit değerde bir deselerasyonla dönme işleminin sonlanacağı şekilde ayarlandı. Hastalara bu şekilde saat ibresi yönüne (SİY) ve saat ibresi ters yönüne (SİTY) rotasyon yaptırıldı ve ENG kayıtlamasına dönme işlemi boyunca devam edildi. SİY ve SİTY dönüşler arasında en az 5 dk ara verildi. Elde edilen ENG kayıtlamalarından ölçüme uygun olanlarda latans, süre, amplitüt, frekans, yavaş faz hızı (YFH) ve yön egemenliği değerleri hesaplandı (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. 9 no'lu olgudan kayıtlama örnekleri



Şekil 2. 35 nolu olgudan kayıtlama örnekleri

Bu hesaplamalar için traselerde nistagmusların ortaya çıktığı zaman işaretlenerek ilk on saniyeden sonra tercihen birbirini izleyen beş nistagmus seçilerek defleksiyonların yüksekliği olgunun kalibrasyonu ile orantılanıp yukarıdaki değerler belirlendi. Bu değerler her iki yöne dönüşte ortaya çıkan perrotatuvar ve postrotatuvar nistagmuslar için hesaplandı.

Kontrol grubundan ve migren grubundan iktal ve/veya interiktal dönemde elde edilen ENG sonuçları t-testi ile istatistiksel analize tabi tutuldu.

## Bulgular

Atakta ve ataklar arasında gözlenen vestibüler semptomların sıklığı Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Atakta ve ataklar arasında gözlenen vestibüler semptomların sıklığı

|               | İktal |      | İnteriktal |      |
|---------------|-------|------|------------|------|
|               | n     | %    | n          | %    |
| Taşıt tutması |       |      | 15         | 40.0 |
| Baş dönmesi   | 5     | 13.0 | 14         | 37.0 |
| Vertigo       | 1     | 2.7  | 2          | 5.4  |

Migrenlilerde atakta ve ataklar arasında nistagmus latansları SİY, SITY, pre- ve postrotatuvar ayırımı

yapılmaksızın iktal, interiktal ve kontrol grupları için karşılaştırıldığında birbiri ile ve kontrol grubuna göre istatistiksel farklılık göstermemiştir. Atak sırasındaki latansların ortalaması ( $5.38 \pm 3.51$ ) kontrol grubuna göre ( $4.28 \pm 3.29$ ) biraz uzun olmakla birlikte aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $P=0.120$ ) (Tablo 2).

Benzer biçimde atakta ve ataklar arasındaki nistagmus süreleri SİY, SITY, per- ve postrotatuvar ayırımı yapılmaksızın iktal, interiktal ve kontrol grupları için karşılaştırıldığında birbiri ile ve kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı farklılık göstermemiştir. Atak sırasındaki nistagmus sürelerinin ortalaması ( $15.33 \pm 15.94$ ) kontrol grubuna göre ( $18.86 \pm 16.98$ ) daha kısa olmakla birlikte aradaki fark istatistiksel olarak önemli değildi ( $P=0.224$ ) (Tablo 2).

Atakta ve ataklar arasındaki nistagmus frekansları SİY, SITY, per- ve postrotatuvar ayırımı yapılmaksızın iktal, interiktal ve kontrol grupları için karşılaştırıldığında birbiri ile ve kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı farklılık göstermemiştir. Bununla birlikte iktal ( $0.85 \pm 0.81$ ) ve interiktal ( $1.05 \pm 0.98$ ) frekansların ortalaması ile iktal dönem ve kontrol grubunun ( $1.05 \pm 0.93$ ) frekans ortalamaları birbiri ile karşılaştırıldığında aradaki farkların anlamlı olmadığı gözlemlendi (sırasıyla  $P=0.133$  ve  $P=0.147$ ) (Tablo 2).

Atakta ve ataklar arasında kayıtlanan nistagmus amplitütleri SİY, SITY, per- ve postrotatuvar ayırımı yapılmaksızın iktal, interiktal ve kontrol grupları için karşılaştırıldığında birbiri ile ve kontrol grubuna göre fark gözlenmedi (Tablo 2).

Tablo 2. Nistagmus latans, süre, frekans ve amplitüt özelliklerinin karşılaştırılması (Ortalama  $\pm$  Standart sapma)

|          | İktal             | İnteriktal        | Kontrol           | Ortalamalar arası fark |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| Latans   | $5.38 \pm 3.51$   | $5.01 \pm 3.45$   | $4.28 \pm 3.29$   | Ad                     |
| Süre     | $15.33 \pm 15.93$ | $18.22 \pm 18.04$ | $18.86 \pm 16.98$ | Ad                     |
| Frekans  | $0.85 \pm 0.81$   | $1.05 \pm 0.98$   | $1.05 \pm 0.93$   | Ad                     |
| Amplitüt | $3.17 \pm 3.53$   | $2.67 \pm 2.51$   | $2.68 \pm 2.59$   | Ad                     |

Ad: Anlamlı değil

Atakta ve ataklar arasındaki nistagmus YFH'ları SİY, SITY, per- ve postrotatuvar ayırımı yapılmaksızın iktal, interiktal ve kontrol grupları için karşılaştırıldığında birbiri ile ve kontrol grubuna göre anlamlı fark gözlenmedi (Tablo 3).

Anamnezinde taşıt tutması bulunan migrenli hastaların ataktaki ve ataklar arasındaki nistagmus YFH'ları birbiri ile ve kontrol grubununkiyle karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmedi (Tablo 3).

Atağa disotonomik semptomların eşlik ettiği migren alt grubunun ataktaki ve ataklar arasındaki nistagmus YFH'ları birbiri ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmedi (Tablo 3).

Ortostatik hipotansiyon tespit edilen migren alt grubunda iktal dönem ve kontrol grubu YFH'ları arasındaki fark anlamlılık düzeyine yakın bulundu (Tablo 3).

*Tablo 3. Nistagmus, taşıt tutması, disotonomi ve ortostatik hipotansiyon olan hastaların YFH'ları (Ortalama+Standart sapma)*

|                         | N  | İktal     | İnteriktal | Kontrol   | OA fark |
|-------------------------|----|-----------|------------|-----------|---------|
| Nistagmus               |    | 4.40±4.54 | 4.56±4.79  | 5.21±4.87 | Ad      |
| Taşıt tutması           | 15 | 5.40±4.47 | 5.87±4.71  | 5.20±4.86 | Ad      |
| Disotonomi              | 27 | 4.17±4.27 | 4.30±4.48  | 5.20±4.86 | Ad      |
| Ortostatik hipotansiyon | 5  | 3.51±3.31 | 4.27±3.83  | 6.30±5.32 | Ad      |

OA: Ortalamalar arası

Ad: Anlamlı değil

## Tartışma ve sonuç

Literatürde migrenli hastalarda yüksek elektronistagmografik anomali insidansı bildirilmektedir (1,3,4,6). Kuritzky ve arkadaşları (2), biri hariç, hepsi aurasız migrenlilerden oluşan ve vertigo ya da başka otolojik veya nörolojik hastalığı bulunmayan 20 hastanın % 75'inde rotasyon testlerinde anomali tespit etmişlerdir. Hastalar SİY ve SİTY 36°/s sabit hızla 10'ar saniye döndürülerek 8 hastada sağa, 7 hastada sola yön egemenliği belirlenmiştir. Aynı hasta grubunda % 45 oranında spontan nistagmus ve kalorik testlerde % 80 oranında anomali gözlenmiştir. Bulgular migrenli hastaların büyük bölümünde vestibüler sistem fonksiyonlarında baskılanmaya işaret etmektedir (1,3).

Kuritzky ve ark (1) 24 auralı, 60 aurasız migren, 12 gerilim baş ağrısı ve 8 küme baş ağrısını 54 kişilik kontrol grubu ile karşılaştırmış ve auralı migreni olan hastalarda gerek vertigo gerekse gerçek vertigo özelliğinde olmayan baş dönmesi insidansını çok yüksek bulmuşlardır. Gerilim baş ağrısı olan hastalarda da aynı yakınmalara rastlanabilmekle birlikte baş ağrısı olmayanlara göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir (7).

Bu çalışmada bütün olgular için YFH, latans, süre, amplitüt ve frekans değerleri hesaplanamamıştır, aynı durum kontrol grubu için de geçerlidir. Gerek kontrol grubunda gerekse migren grubunda nistagmus eşliğinin yakalandığı, ancak yukarıda sözü edilen parametrelerin bir kısmının ya da hiçbirinin ölçüm için uygun olmadığı bir grup olguya ait bazı değerler doğal olarak istatistiksel analize dahil edilememiştir. Böylelikle SİY ve SİTY dönüşlerde per- ve postrotatuvar nistagmus parametrelerinin hepsi her olgu için sayısal değer olarak ortaya konamamıştır. Bunun nedeni kontrol ve migren olgularının bir kısmında nistagmus eşliğinin 2°/s<sup>2</sup>'den yüksek olması olabilir. Literatürde normal şahıslarda belirlenen eşik değer sınırları 0.035°/s<sup>2</sup> - 8.2°/s<sup>2</sup> arasında değişmektedir (7). Bu göz önüne alındığında daha yüksek bir stimulus şiddeti kullanıldığı zaman ölçüme daha elverişli ENG traselerinin elde edilmesi beklenebilir.

Çalışmaya katılan migren grubunda taşıt tutmasına % 40.5 oranında rastlanmıştır. Literatürde taşıt tutması insidansının migrenli hastalarda % 26-60, kontrol gruplarında ise % 7.8-24 arasında değiştiği bildirilmektedir (4). Buna dayanarak bu çalışmaya katılan migren grubunda da taşıt tutması insidansının normalden yüksek bulunduğu kolayca söylenebilir. Öyküsünde taşıt tutması bulunan migrenli hastaların iktal ve interiktal döneme ait YFH'ları birbiri ile ve normal kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı fark gözlenmemiştir. Buna göre taşıt tutmasının migrenli hastalarda normal popülasyondan daha sık gözlenmesinin vestibüler sistemin uyarılabilirliğinde bir değişiklikte birlikte gittiğini söylemek mümkün olmamaktadır.

Hem iktal hem de interiktal dönemde çalışmaya katılarak kayıtlamaları yapılmış hastalarda YFH'ları SİY, SİTY, per- ve postrotatuvar ayırımı yapılmaksızın iktal, interiktal ve kontrol grupları için karşılaştırıldığında, bunların iktal dönemde elde edilen YFH'larında kontrol grubuna göre bir azalma gözlenmektedir. İstatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmayan bu azalma standart deviasyonların büyüklüğü göz önüne alındığında anlamlı kabul edilebilir (Tablo 3).

Ortostatik hipotansiyon tespit edilen migrenli alt grubun iktal dönem YFH'larındaki azalma kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlılık düzeyine yakındır. Buna dayanarak bu grupta iktal döneme ait

vestibüler fonksiyonlarda bir baskılanma eğiliminden söz edilebilir (Tablo 3). Bu eğilimin otonom disfonksiyon düşünülen grupta belirginleşmesi dikkat çekicidir. Taşıt tutmasına duyarlılığın fazla ya da az oluşunun vestibülo-otonomik yanıtların ortaya çıkışındaki yeterliliğe bağlı olabileceği düşünülebilirse de, oryantasyonu bozan koşullarda ortaya çıkan otonom yanıtların taşıt tutmasına yatkınlığının nedeni ya da sadece bir sonucu olup olmadığı kesin olarak belirlenememiştir (8).

Klinik vertigo vestibüler sistem fonksiyonunda bozukluk gibi internal bir patoloji ile ortaya çıkarken taşıt tutmasındaki oryantasyon bozukluğu tamamen dış çevreden gelen uyarımlarla provoke edilir. Taşıt tutmasının dış çevreden gelen ve hareket duyumu ile ilgili bilgi sağlayan uyarımların birbiri ile çelişmesi sonucu oluştuğu bugün için kabul edilen görüştür (4,8). Vestibulo-otonomik semptomların ortaya çıkış nedeni oryantasyon için gerekli multisensoriyel koordinasyonun bozulmasıdır. Bu multisensoriyel koordinasyon vestibüler, vizüel ve proprioseptif duyarlar aracılığıyla sağlanarak kişinin oryantasyon ve hareket duyumu algılanır (8).

İktal dönemde elde edilen nistagmus frekansları SİY, SİTY, per- ve postrotatuvar ayırımı yapılmaksızın interiktal döneme ve kontrol grubuna ait nistagmus frekansları ile karşılaştırıldığında anlamlılık düzeyine yaklaşan bir azalma gözlenmiştir (Tablo 2). Kalorik ve rotasyonel testlerde nistagmus frekanslarının vestibüler uyarıma yanıtın şiddetini belirlemede güvenilir bir ölçü olduğu göz önüne alınırsa bu bulgu migrenlilerde vestibüler sistemin uyarılabilirliğinde bir baskılanma lehine yorumlanabilir.

Yine SİY, SİTY, per- ve postrotatuvar ayırımı yapılmaksızın karşılaştırılan iktal dönem nistagmus süresi ortalamaları interiktal döneme ve kontrol grubuna ait nistagmus süresi ortalamalarından daha düşük görünmektedir, ancak aradaki fark istatistiksel anlamlılık düzeyinde değildir (Tablo 2). Latans ortalamalarında da kontrol grubuna oranla hem iktal hem de interiktal dönemde anlamlılık düzeyine ulaşmayan bir gecikme gözlenmektedir. Genel olarak, ENG değerlerinin standart sapmalarının büyük olması nedeniyle anlamlılık düzeyine ulaşamamakla birlikte anlamlılığa yaklaşan değerlerin öneminin göz ardı edilemeyeceği düşünülmüştür. Böylelikle bulguların bir kısmı vestibüler sistemin uyarılabilirliğinde bir baskılanma

lehine yorumlanabilir. Bu baskılanma eğilimine hem iktal hem de interiktal dönemde rastlanmıştır, buna göre mevcut disfonksiyon ataklar arası dönemde de varlığını sürdürüyor olmalıdır.

Erken dönemde yapılan ve yüksek oranda ENG anomalisi belirlenen çalışmalar vestibüler sistem fonksiyonlarına ait bir zayıflamayı ortaya koymuş, ancak bu bulgunun nedenine yönelik açıklama getirmekte yetersiz kalmışlardır (1,3). Atağın vazokonstriksiyon dönemindeki iskeminin, yeterince şiddetli olduğunda migrenöz infarkta yol açarak kalıcı vestibüler disfonksiyon yapabileceği ileri sürülmüştür (4). Migrene bağlı infarkt nadir bir komplikasyon olduğuna göre, ataklar arasındaki semptomsuz dönemlerde tespit edilen vestibüler anomalilerin nedenini açıklamak gerekir.

Bu çalışma ve literatürden elde edilen sonuçlar migrende taşıt tutmasına yatkınlığın vestibüler sistemin uyarılabilirliğinde bir artışla birlikte olmadığını düşündürmektedir. Bu nedenle bu hastalarda taşıt tutmasına yatkınlığın duysal çelişme varsayımı gibi fizyolojik bir zeminde açıklanması mümkün görünmemektedir. Aynı nedenle bu yatkınlığın vestibüler fonksiyonlardaki baskılanma ya da vestibülootonomik fonksiyonların ortaya konuşundaki bir patoloji zemininde aranması daha anlamlı olabilir. Migrenli hastalar vestibüler fonksiyonlarındaki baskılanma nedeniyle oryantasyon ve hareket duyumunun algılanmasında vizüel duyarlarını daha ağırlıklı olarak kullanma eğiliminde olabilirler ve vizüel impulsların sürekli olarak değiştiği yolculuk ortamında bunu yeterince başaramadıklarından daha kolaylıkla taşıt tutmasına ait vestibülootonomik yanıtları ortaya çıkarıyor olabilirler. Vizüel vertigoya eğilimlerinin yüksek olması da (2) aynı nedenle olabilir.

Literatürde taşıt tutması eğilimi ile vestibüler duyarlılık arasında güvenilir bir ilişki tespit edilemediği gibi, taşıt tutması yatkınlığı ile vestibulooküler refleks anomalileri arasında bir ilişkinin varlığı da henüz gösterilebilmiş değildir (8). Bu nedenle aural migrenlilerin de yer aldığı daha geniş hasta popülasyonlarında daha farklı yöntemlerle vestibüler fonksiyonların incelendiği başka çalışmalara yönelmenin gerekli olduğu düşünülmüştür.

## Kaynaklar

1. Kuritzky A, Toglia UJ, Thomas D. Vestibular function in migraine. *Headache* 1981; 21:110-2.
2. Kuritzky A, Ziegler DK, Hassanein R. Vertigo, motion sickness and migraine. *Headache* 1981;21:227-31.
3. Toglia JU, Thomas D, Kuritzky A. Common migraine and vestibular function: Electronystagmographic study and pathogenesis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1981;90:267-71.
4. Kayan A, Hood JD. Neuro-otological manifestations of migraine. *Brain* 1984;107:1123-47.
5. Blau JN. Migraine pathogenesis: The neural hypothesis reexamined. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984;47:437-42.
6. Olsson JE. Neurologic findings in basilar migraine. *Laryngoscope* 1991;101:1-41.
7. Kayan A. Diagnostic tests of balance. In: Alan GK, editor. *Scott Brown's otolaryngology*. 5<sup>th</sup> ed. Vol 2. London: Butterworth-Heinemann; 1987. p.304-67.
8. Yardley L. Orientation, perception, motion sickness and vertigo: Beyond the sensory conflict approach. *Br J Audiol* 1991;25:405-13.