

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**  
**ODYOLOĞİ DOKTORA PROGRAMI**

**BENİGN PAROKSİSMAL POZİSYONEL VERTİGO**  
**HASTALARINDA POSTERİOR VE LATERAL SEMİSİRKÜLER**  
**KANALLARA AİT TANISAL VİDEONİSTAGMOGRAĞİ**  
**KAYITLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Evren HIZAL**

**ANKARA - 2020**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**  
**ODYOLOĞİ DOKTORA PROGRAMI**

**BENİGN PAROKSİSMAL POZİSYONEL VERTİGO**  
**HASTALARINDA POSTERİOR VE LATERAL SEMİSİRKÜLER**  
**KANALLARA AİT TANISAL VİDEONİSTAGMOGRAĞİ**  
**KAYITLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Evren HIZAL**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Hatice Seyra ERBEK**

**ANKARA - 2020**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Doktora Programı çerçevesinde Evren Hızal tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 27/01/2020

**Tez Adı:** Benign paroksizmal pozisyonel vertigo hastalarında posterior ve lateral semisirküler kanallara ait tanısal videonistagmografi kayıtlarının değerlendirilmesi

**Tez Jüri Üyeleri (Unvan, Adı-Soyadı, Kurumu)**

**İmza**

Prof. Dr. Hatice Seyra Erbek Başkent Üniversitesi

Prof. Dr. Levent N. Özlüoğlu Başkent Üniversitesi

Doç. Dr. Bülent Gündüz Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. İsmail Yılmaz Başkent Üniversitesi

Prof. Dr. Songül Aksoy Hacettepe Üniversitesi



**ONAY**



Prof. Dr. F. Belgin ATAÇ

Enstitü Müdürü

Tarih: 05.02./2020



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 26 / 12 / 2019

Öğrencinin Adı, Soyadı : Evren Hızal

Öğrencinin Numarası : 21510167

Anabilim Dalı : Kulak Burun Boğaz

Programı : Odyoloji Doktora Programı

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : Prof. Dr. H. Seyra Erbek

Tez Başlığı : Benign paroksizmal pozisyonel vertigo hastalarında posterior ve lateral semisirküler kanallara ait tansal videonistagmografi kayıtlarının değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 52 sayfalık kısmına ilişkin, 26 / 12 / 2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %4'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

Onay

6.2.2020

Öğrenci Danışmanı Prof. Dr. H. Seyra Erbek

## TEŞEKKÜR

Kulak Burun Boğaz uzmanlık eğitimimde olduğu gibi, yüksek lisans ve sonrasında doktora sürecinin her aşamasında beni cesaretlendiren, yönlendiren ve daima destek olan değerli hocam, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Levent N. Özlüoğlu'na teşekkür ederim.

Doktora sürecinin başından sonuna kadar yanımda olan, mesleki, akademik ve kişisel gelişimimde eşsiz katkıları bulunan, tez danışmanım, değerli hocam, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı öğretim üyesi, Prof. Dr. H. Seyra Erbek'e teşekkür ederim.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında katkıları olan Öğr. Gör. Dr. Sebuhi Jafarov ile birlikte, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda görev yapan tüm öğretim elemanlarına ve araştırma görevlilerine teşekkür ederim.

Son olarak, doktora sürecini tamamlamam için beni teşvik eden babamı özlemle anar; bu sürecin başından sonuna kadar desteklerini esirgemeyen değerli eşime ve aileme teşekkür ederim.

Evren HIZAL  
Ankara, Ocak 2020

# ÖZET

**Evren Hızal**

**Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo Hastalarında Posterior ve Lateral  
Semisirküler Kanallara Ait Tamsal Videonistagmografi Kayıtlarının  
Değerlendirilmesi**

**Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,**

**Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji Doktora Programı, 2020**

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) tanısında kullanılan tetikleyici manevraların hiçbirisi tek bir semisirküler kanalda cevaba neden olmaz. Başın açılmal pozisyonundaki değişiklikler, tüm semisirküler kanalların yerçekimine göre konumlarını etkiler. Bu çalışmada, vertigonun tanısına yönelik olarak uygulanan pozisyonel testlerin videonistagmografi (VNG) kayıtlarını değerlendirmek ve Dix-Hallpike ile supin baş çevirme (head-roll) testlerinin her ikisinde tespit edilen nistagmus cevaplarının özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na 14.10.2016 ile 11.02.2019 tarihleri arasında vertigo yakınması ile başvurmuş 7523 hastaya ait VNG bilgisayar veritabanı kayıtları gözden geçirilmiştir. Dix-Hallpike testi ile birlikte head-roll testine ait sonuçları içeren 2880 kayıt olduğu (%68,1 kadın; ortalama yaş, 53) tespit edilmiş, bu kayıtlara ait VNG grafiklerinin çıktıları alınarak incelenmiştir. Hem Dix-Hallpike hem de head-roll testlerine ait grafik çıktılarında nistagmus varlığı saptanan 148 kayda ait video görüntüleri, iki farklı araştırmacı tarafından ayrıca değerlendirilmiştir. Göz hareketlerinin VNG traselerine tam doğrulukla yansımadağı; değerlendirilen VNG kayıtlarına ait video görüntüleri ile grafik çıktıları arasında özellikle nistagmusun yönü açısından belirgin farklılıklar olduğu saptanmıştır. Dix-Hallpike testi ile head-roll testlerinin ikisinde birden nistagmus yanıtı saptanan kayıtlar incelendiğinde; tanının bunların %8,8'inde posterior kanal, %59,4'ünde ise lateral kanal BPPV'si (%47,7 geotropik [kanalolitiazis], %52,3 apogeotropik [kupulolitiazis] varyant) olduğu; %4,1'inde birden fazla kanal tutulumu bulunduğu; %53,3'ünde 1 rehabilitasyon manevrası uygulandığı; %7,4'ünde rekürrens geliştiğı

anlaşılmasıdır. Lateral kanal BPPV'sinin gerek geotropik gerekse apogeotropik varyantlarında, head-roll testinin yanında Dix-Hallpike testinde de nistagmus izlenebilmektedir. Posterior kanal BPPV'si olan hastalarda da head-roll testinde nistagmus saptanabilmektedir. BPPV'de tanının doğru konulabilmesi ve uygun tedavinin uygulanabilmesi için tüm hastalarda hem Dix-Hallpike hem de head-roll testlerinin tamamlanması ve sonuçların birarada yorumlanması gerekir.

**Anahtar Kelimeler:** vertigo, benign paroksizmal pozisyonel vertigo, semisirküler kanallar, Dix-Hallpike testi, supin baş çevirme (head-roll) testi, nistagmus

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje No: KA19/38) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

# **ABSTRACT**

**Evren Hizal**

**Evaluation of Posterior and Lateral Semicircular Canal Diagnostic  
Videonystagmography Records in Patients with Benign Paroxysmal Positional  
Vertigo**

**Baskent University, Institute of Health Sciences,  
Department of Otorhinolaryngology, PhD Program in Audiology, 2020**

None of the provocative maneuvers that are used for the diagnosis of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) induces response in a single semicircular canal alone. Angular changes in position of the head affect position of all semicircular canals relative to the gravity. The aims of this study were to evaluate the videonystagmography (VNG) records of positional tests that are performed for the diagnosis of vertigo and to define the characteristics of nystagmus responses that are detected in both Dix-Hallpike and supine head-roll tests. Records of 7523 patients that have applied to the Department of Otolaryngology at Baskent University Ankara Hospital with the complaint of vertigo between 10.14.2016 and 2.11.2019 were reviewed from the VNG computer database. 2880 recordings (68.1% female; mean age, 53) were found to include results of both Dix-Hallpike and head-roll tests. Graphical results of each of those VNG recordings were printed out and examined. Video images of 148 records that had been detected to have nystagmus on graphical printouts of both Dix-Hallpike and head-roll tests were further analyzed by two independent researchers. Ocular movements were found to be inaccurately represented on VNG tracings and there were significant differences between the video images and graphical printouts especially in terms of nystagmus direction. Analysis of the records that were detected to have nystagmus response in both Dix-Hallpike and head-roll tests revealed that, diagnosis was posterior canal BPPV in 8.8% and lateral canal BPPV in 59.4% (47.7% geotropic [canalolithiasis] and 52.3% apogeotropic [cupulolithiasis] variants). More than one canal was involved in 4.1%, 1 rehabilitation maneuver was performed in 53.3%, and recurrence was observed in



7.4% of those patients. In both geotropic and apogeotropic variants of lateral canal BPPV, nystagmus can be observed during Dix-Hallpike test in addition to head-roll test. In patients with posterior canal BPPV nystagmus can also be detected in head-roll test. In order to reach to a correct diagnosis and apply appropriate treatment in BPPV, Dix-Hallpike test and head-roll test should be completely performed and results of those tests must be interpreted concomitantly.

**Key words:** vertigo, benign paroxysmal positional vertigo, semicircular canals, Dix-Hallpike test, supine head-roll test, nystagmus

This study was approved by Baskent University Institutional Review Board (Project no: KA19/38) and supported by Baskent University Research Fund.

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa No:**

<b>KABUL ve ONAY SAYFASI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ORİJİNALLIK RAPORU.....</b>	<b>iv</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>v</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>x</b>
<b>TABLolar LİSTESİ.....</b>	<b>xii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>xiii</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ .....</b>	<b>xv</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Tarihçe .....	1
1.2. Epidemiyoloji .....	2
1.3. Etiyoloji .....	2
1.4. Patofizyoloji .....	3
1.4.1. Kupulolitiazis.....	3
1.4.2. Kanalolitiazis .....	4
1.5. Klinik.....	5
1.6. Tanı.....	6
1.6.1. Dix-Hallpike Testi (Manevrası).....	8
1.6.2. Yana-Yatış (Side-Lying) Testi (Manevrası).....	10
1.6.3. Supin Baş Çevirme (Head-Roll) Testi (Manevrası).....	12
1.7. Tedavi .....	16
1.7.1. Kanalit Repozisyon Manevraları ve Habitüasyon Egzersizleri .....	16
1.7.1.1. Posterior (Inferior) Semisirküler Kanal.....	16
1.7.1.2. Lateral (Horizontal) Semisirküler Kanal.....	23
1.7.1.3. Anterior (Superior) Semisirküler Kanal .....	27

1.7.2. İlaç Tedavisi.....	29
1.7.3. Cerrahi Tedavi .....	30
1.8. Ayırıcı Tanı .....	30
1.9. Komorbid Durumlar .....	30
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>32</b>
2.1. Hasta Verileri.....	32
2.2. İstatistiksel Analiz .....	33
<b>3. BULGULAR.....</b>	<b>34</b>
3.1. Hastaların Demografik Özellikleri .....	34
3.2. Spontan Nistagmus Kayıtları.....	35
3.3. Head shaking Nistagmus Varlığı.....	35
3.4. Dix-Hallpike Testinde Nistagmus Varlığı.....	36
3.5. Supin Baş Çevirme (Head-Roll) Testinde Nistagmus Varlığı .....	37
3.6. Dix-Hallpike ve Supin Baş Çevirme (Head-Roll) Testlerinin Her İkisinde Nistagmus Varlığı.....	37
<b>4. TARTIŞMA .....</b>	<b>44</b>
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>52</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>53</b>

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Etkilenen semisirküler kanala göre Dix-Hallpike testinde gözlenen nistagmusun özellikleri .....	10
<b>Tablo 2.</b> Lateral semisirküler kanal BPPV'sinde supin baş çevirme (head-roll) testi sırasında etkilenen kanal ve patolojinin tipine göre beklenen nistagmus özellikleri .....	14
<b>Tablo 3.</b> Grafik çıktılarda izlenen head shaking nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı .....	34
<b>Tablo 4.</b> Dix-Hallpike testinin farklı pozisyonlarına ait grafik çıktılarında izlenen nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı .....	35
<b>Tablo 5.</b> Supin baş çevirme (head - roll) testinin farklı pozisyonlarına ait grafik çıktılarında izlenen nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı .....	36
<b>Tablo 6.</b> Dix - Hallpike ve supin baş çevirme (head - roll) testinin farklı pozisyonlarına ait video görüntülerinde izlenen nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı .....	37
<b>Tablo 7.</b> Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus varlığı saptanan 148 kayda ait tanıların dağılımı .....	39
<b>Tablo 8.</b> Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus varlığı saptanan 148 kayıt içerisinde izlem süresi içinde rekürrens saptananların dökümü .....	40
<b>Tablo 9.</b> Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus varlığı saptanan 148 kayıt içerisinde çift kanal tutulumu ile uyumlu olanların dökümü .....	41

## ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1.** A'da kupulolitiazis, B'de kanalolitiazis temsil edilmiştir. A'da kırmızı renk ile otolitlerin kupulanın diğer tarafına da yapışabileceği gösterilmiştir. Sonuç itibariyle, her iki tarafa yapışıklık durumunda da kupula yerçekimine doğru eğilir ..... 4
- Şekil 2.** Semisirküler kanalların anatomik yerleşimlerinin birbirleriyle olan açısal ilişkileri temsil edilmiştir ..... 7
- Şekil 3.** Sağ posterior semisirküler kanalı değerlendirmek için kullanılan Dix-Hallpike testi. Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa lateralden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir ..... 9
- Şekil 4.** Yana-yatış (side-lying) testi. A-B'de sağ posterior semisirküler kanalı test etmek için; C-D'de sol posterior semisirküler kanalı test etmek için yapılan manevralar görülmektedir ..... 11
- Şekil 5.** Lateral semisirküler kanalı değerlendirmek için kullanılan supin baş çevirme (head-roll) testi (Pagnini-McClure testi). Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa kranio-kaudal doğrultuda tepeden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir ..... 12
- Şekil 6.** Supin baş çevirme (head-roll) testi sırasında başın (şeklin en üst sırasında) değişik pozisyonları için kanalolit ve kupulolitlerin kanal içinde aldığı pozisyon görülmektedir ..... 13
- Şekil 7.** Sağ posterior kanal BPPV'si için kliniğimizde uygulanan modifiye Epley manevrası. Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa lateralden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir ..... 17
- Şekil 8.** Sağ posterior semisirküler kanal BPPV'si için uygulanan Semont manevrası ..... 19
- Şekil 9.** Brandt-Daroff egzersizleri ..... 21

<b>Şekil 10.</b> Sağ lateral kanalolitiazisin tedavisinde kullanılacak Barbekü/roll manevrası. Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa lateralden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir .....	23
<b>Şekil 11.</b> Sağ lateral kanalolitiazisin tedavisinde kullanılacak Gufoni manevrası .....	24
<b>Şekil 12.</b> Sol lateral kanalolitiazisin tedavisinde kullanılacak Vanucchi-Asprella manevrası .....	25
<b>Şekil 13.</b> Anterior (superior) semisirküler kanal BPPV'sinin tedavisinde kullanılacak Yacovino manevrası .....	27
<b>Şekil 14.</b> Videonistagmografi kayıtlarına ait grafik çıktıları incelenen 2880 hastanın yaş dağılımını gösterir çubuk grafik .....	33
<b>Şekil 15.</b> Video görüntüleri incelenen 148 kayıta saptanan nistagmus frekansının (%), yapılan teste ve baş yönüne göre dağılımını gösterir çubuk grafik .....	38

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

°	Derece
%	Yüzde
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BPPV	Benign paroksizmal pozisyonel vertigo
IL	Illinois
LSSK	Lateral semisirküler kanal
NY	New York
PSSK	Posterior semisirküler kanal
SD	Standart sapma (standard deviation)
SPSS	Sosyal bilimler için istatistik paketi (statistical package for the social sciences)
VNG	Videonistagmografi
VOR	Vestibülooküler refleks

# 1. GİRİŞ

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), vertigo ile seyreden periferik vestibüler sistem bozukluklarının sık karşılaşılan bir nedenidir. Pozisyonel vertigo, benign pozisyonel vertigo, paroksizmal pozisyonel vertigo, paroksizmal pozisyonel nistagmus ve benign paroksizmal nistagmus gibi isimlerle de anılabilmektedir. BPPV'nin bir 'hastalık' mı, bir 'sendrom' mu, yoksa bir 'bozukluk' mu olduğu tartışmalıdır. 'Benign' kelimesi, BPPV'nin genel klinik seyrini; 'paroksizmal' kelimesi, vertigonun beklenmedik, ani, ataklar şeklinde ortaya çıkışını; 'pozisyonel' kelimesi ise vertigonun pozisyon değişiklikleri ile tetiklenmesini ifade eder. Hastalar, esas olarak başın açısız hareketleri ile tetiklenen, şiddetli olabilen, kısa süreli baş dönmesi ataklarından yakınırlar. BPPV, sık rastlanması, bazı hastalarda gürültülü semptomlarla seyretmesi ve yaşam kalitesini ileri derecede bozması, tanısal testlerin ve tedavi yöntemlerinin iyi tanımlanmış ve göreceli de olsa kolay uygulanabilir olması gibi nedenlerle, diğer tüm vestibüler hastalıklardan kendine has bazı özellikler göstererek ayrılır. Bununla birlikte, BPPV, 'basit' bir bozukluk değildir. Vestibüler sistemi etkileyen diğer bozukluklarla birarada bulunabilir; tanısı ve tedavisi bazı hastalarda son derece zor olabilir. Yüz yıldan fazla bir süredir bilinen, tanıya ve tedaviye yönelik manevraları onyıllar önce tanımlanmış olan, uluslararası kabul görmüş klinik uygulama rehberleri bulunan BPPV üzerindeki tartışmaların son yıllarda dahi devam etmesi, bu bozukluk üzerine yapılan çalışma ve yayınların devam edeceğinin göstergesidir (1).

## 1.1. Tarihçe

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo, Robert Bárány tarafından 1921 yılında tanımlanmıştır; bazı yazarlar ise hastalığın bundan yıllar önce Adler tarafından bildirildiği düşüncesindedir (2, 3). Margaret Ruth Dix ve Charles Skinner Hallpike adlı iki İngiliz nörolog, 1952 yılında posterior semisirküler kanal BPPV tanısı için kullanılan tetikleyici manevra ile bu manevra sırasında izlenen klasik nistagmus paternini tanımlamıştır (4). Benign paroksizmal pozisyonel vertigonun utriküler



bozukluktan kaynaklandığı düşüncesi, Schuknecht'in geliştirmeye başladığı kupulolitiazis teorisi ile değişmiş (5); daha sonra Hall (1979) ve Epley'in (1980) çalışmaları ile ortaya konan kanalolitiazis teorisi ile hastalığın patofizyolojisi çok daha net açıklanmış ve Epley'in adı ile anılan repozisyon manevrası tarif edilmiştir (6). Lateral semisirküler kanal BPPV'si ise posterior semisirküler kanal BPPV'sinden yıllar sonra (1985), McClure tarafından tanımlanmıştır (7). Günümüzde, posterior, lateral ve anterior semisirküler kanal BPPV'si için gerek tanı koymak, gerekse tedavi etmek amacıyla tanımlanmış çok sayıda manevra mevcuttur. Önümüzdeki yıllar içinde de BPPV'nin etiyolojisini, patofizyolojisini, tanısını ve tedavisini açıklamaya yönelik bilgiler şüphesiz gelişmeye devam edecektir.

## **1.2. Epidemiyoloji**

En sık görülen vestibüler bozukluk olan BPPV, periferik vertigonun da tanımlanmış en sık nedenidir (8-10). Literatürde, vertigodan yakınan hastaların %17-42'sinde BPPV saptandığı bildirilmiştir (9, 11). BPPV, esas olarak bir yetişkin hastalığıdır. Çocuklarda nadiren rastlanır; bildirilen en küçük olgu 11 yaşındadır (12). Yaşla birlikte BPPV görülme sıklığı belirgin şekilde artar (9, 11). Kadınlarda erkeklere göre 2-3 kat daha fazla görülür (13, 14). Gençlerde görülen ya da travmaya bağlı gelişen BPPV ise her iki cinsiyeti birbirine yakın oranlarda etkiler (11).

## **1.3. Etiyoloji**

Hastaların çoğunda BPPV'nin etiyolojik nedeni saptanamaz. Bununla birlikte, etiyolojide kafa travması, vestibüler nöritis, labirentit, üst solunum yolu enfeksiyonu, stapedektomi, kronik otitis media cerrahisi, dişlere yönelik girişimsel işlemler, septorinoplasti gibi bazı cerrahi operasyonlar, ileri yaş, hareket hastalığı, migren, uzun yatak istirahati, yatış pozisyonu sorgulanmalıdır (15-17). Hastaların bir kısmında uzun süreli veya sarsıcı yolculuk öyküsü bulunabilmektedir.

## 1.4. Patofizyoloji

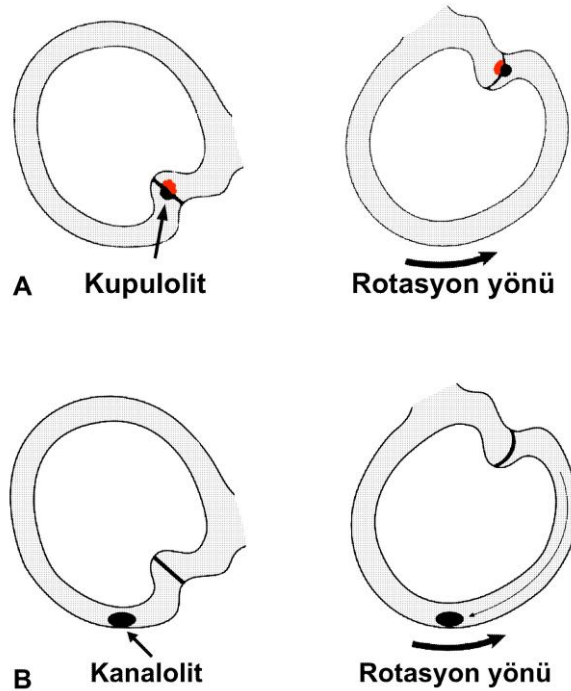
Benign paroksizmal pozisyonel vertigonun patofizyolojisini açıklamaya yönelik çabalar, sorunun utriküler membranda ve utriküler duyu epitelinde olduğu düşüncesiyle başlamıştır. Postmortem incelemesinde superior vestibüler gangliyonda dejenerasyon saptanan bir olgu nedeniyle superior vestibüler arter tıkanıklığının BPPV'ye yol açabileceği de öne sürülmüştür (3, 18). Stenger, sorunun, otolit organların kendisinden değil, semisirküler kanallardan kaynaklanıyor olabileceğini ilk bildiren kişidir (3). Bindokuzyüzaltmışlardan sonra yıllar içinde BPPV'nin patofizyolojisini açıklamaya yönelik geliştirilmiş ve günümüzde yaygın kabul gören açıklamalar, 'kupulolitiazis' ve 'kanalolitiazis' olarak isimlendirilen iki temel teori üzerine kuruludur.

### 1.4.1. Kupulolitiazis

Temporal kemikler üzerinde çalışan Schuknecht, 1962 yılında BPPV'nin temelde utrikül veya vestibüler siniri değil, posterior semisirküler kanalın kristasını ilgilendiren bir sorun nedeniyle ortaya çıkabileceğini belirtmiş; başın belirli pozisyonlarında utrikül kaynaklı gevşek otokonyaların (otolitlerin) posterior semisirküler kanal kupulasını oynattığını öne sürmüştür (19). 1969 yılında teorisini geliştiren ve kupulolitiazis olarak adlandıran Schuknecht; sorunun otokonyaların hareketinden değil, posterior semisirküler kanal kupulasına yapışmasından, bu birikimlerin ise baş hareketleri ile kupulayı uyarmasından kaynaklandığını belirtmiştir (5, 19). Neticede, kupulaya yapışmış olan otolitler kupulayı yerçekimine karşı duyarlı hale getirirler. Yapışıklık, kupulanın her iki tarafında da gözlenebilir (Şekil 1A)(1). Semisirküler kanalın baş hareketleri ile değişen pozisyonu, kupulanın yönünü değiştirir, nistagmus ve baş dönmesi ortaya çıkar (1). Gelişen cevap uzun sürelidir, çünkü kupulaya yapışmış olan otolitlerin ağırlığı, yerçekimi etkisiyle kupulanın sürekli uyarılmasına neden olur. Santral vestibüler uyum sağlama mekanizmalarının etkisi ile bir süre sonra nistagmus ve baş dönmesi yatıştır (1).

### 1.4.2. Kanalolitiazis

Kanalolitiazis teorisi, 1979 yılında Hall ve ark. tarafından öne sürülmüştür (20). Bu teori ile artık hastaların bir kısmında gözlenen ve kupulolitiazis teorisi ile tek başına açıklanamayan, nistagmusun kısa sürmesi ve hasta yatar pozisyonundan kaldırıldığında ters yöne dönmesi gibi bazı özellikler açıklanabilmektedir. Kanalolitiazis teorisine göre utrikül makulasından kopan ve semisirküler kanala giren otolitler (kanalolitler), semisirküler kanal endolenfi içinde serbestçe hareket ederler ve kanalın yerçekimine göre en alt seviyesi olan posterior kanal uzun kolunda birikirler (Şekil 1B)(1). Kanalın kısa kolunda da nadiren birikim olabileceği söylenmiştir. Baş pozisyonunun açısal olarak değişmesi ile kanal içinde yerçekimi etkisiyle yer değiştiren kanalolitler, bir hidrodinamik piston gibi davranır ve endolenfin hareket etmesine neden olur. Endolenf hareketi, semisirküler kanal kupulasını uyararak saçlı hücrelerin stimülasyonuna neden olur; neticede, baş dönmesi ve nistagmus ortaya çıkar (21).



**Şekil 1.** A'da kupulolitiazis, B'de kanalolitiazis temsil edilmiştir. A'da kırmızı renk ile otolitlerin kupulanın diğer tarafına da yapışabileceği gösterilmiştir. Sonuç itibariyle, her iki tarafa yapışıklık durumunda da kupula yerçekimine doğru eğilir.

Yıllar boyunca BPPV'nin gelişim mekanizması kupulolitiazis ile açıklanmaya çalışılmıştır. Kanalolitiazis teorisi ortaya konulduktan sonra ise BPPV'nin patofizyolojisi bir bütün olarak daha net anlaşılmıştır. BPPV'nin klinik belirti ve bulguları, tek başına sorunun kanalolitiazis veya kupulolitiazis olmasıyla değil, hangi semisirküler kanalın etkilendiği ile de ilişkilidir. Posterior semisirküler kanalın anatomik yerleşimi nedeniyle kanalolitler sıklıkla posterior kanalın uzun kolunda biriktiği için, BPPV olgularının çoğunda posterior semisirküler kanal kanalolitiazisi görülmektedir. Lateral semisirküler kanallar yine anatomik yerleşim özellikleri nedeniyle, posterior semisirküler kanallara göre daha az etkilenmektedir. Tüm BPPV olgularının %5-30'unda lateral semisirküler kanalların etkilendiği bildirilmişse de, ortalama olarak olguların yaklaşık %10'unda görüldüğü kabul edilir (11). Anterior semisirküler kanallar en az etkilenen kanallardır. Kanalolitlerin, anterior semisirküler kanal içine kaçsa bile yerçekimi etkisiyle ortak krustan vestibüle döküldüğü ve kendiliğinden kanalın içinden temizlendiği düşünülür (1). Tüm BPPV olgularının yaklaşık %2'sinde görüldüğü kabul edilir; bununla birlikte %22'ye varan oranlar da bildirilmiştir (11, 22).

### **1.5. Klinik**

Benign paroksizmal pozisyonel vertigosu olan hastalar, genellikle baş pozisyonunun değişmesi ile aniden beliren baş dönmesinden yakınırlar. Öyküde, sırtüstü yatağa yatarken, yataktan kalkarken veya yatakta sağa sola dönerken ortaya çıkan başdönmesi tariflenir. Özellikle ilk kez atak geçiren hastalar, baş dönmesinin tanısı için önemli özelliklerini ifade etmede güçlük çekerken; bazı hastalar, sorunlu tarafı dahi kendilerince saptayacak şekilde ayrıntılı öykü verebilir. Baş dönmesi, hasta yukarı baktığında, başını aniden çevirdiğinde, öne eğildiğinde, doğrulduğunda tetiklenebilir.

Baş dönmesi, sıklıkla şiddetli bir dönme hissi şeklinde tecrübe edilir. Özellikle ilk kez BPPV atağı yaşayan hastalar için korkutucudur. Semptomlar saniyeler sürse de hastalar genellikle atağın daha uzun sürdüğünü ifade eder. Bazı hastalar atak

dönemini başı hareket ettirmekle kötüleşen kafada boşluk, ağırlık, sersemlik hissi olarak tarifler. Vertigo ile birlikte mide bulantısı, terleme, ateş basma hissi, kusma, çarpıntı, fenalık hissi, ölüm korkusu ve kan basıncında yükselme gibi belirtiler izlenebilir.

BPPV’de belirtiler birkaç gün veya hafta içinde kendiliğinden düzelebilir. Bununla birlikte, semptomların son derece gürültülü şekilde devam ettiği, günlük aktivitenin belirgin şekilde kısıtlandığı, yaşam kalitesinin olumsuz etkilendiği hastalar da görülebilmektedir.

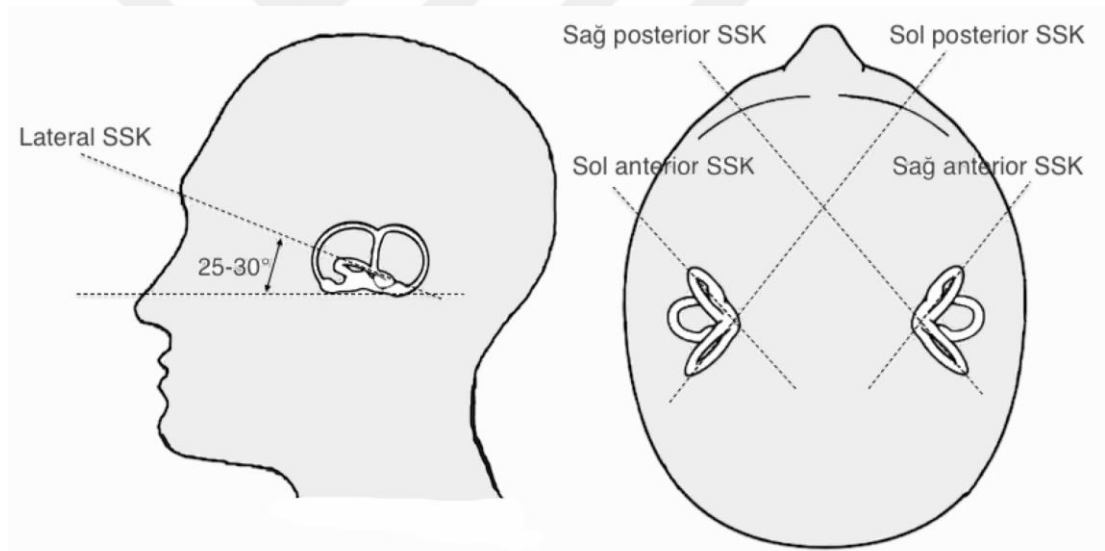
## **1.6. Tanı**

Öykü ve fizik muayene tanı için son derece önemlidir. BPPV tanısı, pozisyon değişikliklerinin uygulandığı manevralar ile tetiklenen vertigo ve nistagmus cevabı gözlenerek konulur. Nistagmus cevabı, çıplak gözle, Frenzel gözlüğü kullanarak ya da videonistagmografi ile değerlendirilebilir. Günümüz koşullarında ideali, videonistagmografi kullanmaktır.

Benign paroksizmal pozisyonel vertigoda pozisyon değişiklikleri ile tetiklenen nistagmusun bazı karakteristik özellikleri vardır. Bunların ilki, latens ya da latent periyod olarak bilinir. Latens, tipik olarak kanalolitiaziste görülür; pozisyon değişikliğinin gerçekleşmesi ve otolitlerin kanal içinde hareket etmeye başlaması ile nistagmusun başlaması arasında geçen süreyi ifade eder. 3-4 saniye ile 10 saniye arasında değişir. Kupulolitiazis varlığında ise latens çok kısadır ya da hiç gözlenmez (1). BPPV nistagmusunun ikinci karakteristik özelliği, saniyeler içinde yavaşlayarak sönmesidir. Nistagmusun süresi, otolitlerin ve dolayısıyla endolenfin kanal içindeki hareket süresi ile ilişkilidir; kanalolitiaziste saniyeler sürerken (10-20 saniye), kupulolitiaziste 1 dakikayı bulabilir, hatta geçer. Bununla birlikte, nistagmusun dakikalar boyu aynı şiddette sürmesi BPPV ile uyumlu değildir. BPPV nistagmusunun üçüncü özelliği, nistagmusun tetiklendiği pozisyon ters yöne değiştirildiğinde nistagmusun da yön değiştirmesidir. Bu, revers (ters) nistagmus

olarak bilinir. Nistagmusun dördüncü karakteristik özelliği ise, ‘yorulma’dır. Yorulma, tetikleyici pozisyon değişikliğinin üst üste tekrar edilmesi ile nistagmusun ve belirtilerin şiddetinde her seferinde azalma gözlenmesidir.

Etkilenen kulak (sağ, sol), semisirküler kanal (posterior, lateral, anterior) ve olası patoloji (kanalolitiazis, kupulolitiazis), tanısal manevralarla tetiklenen baş dönmesi ve nistagmusun özellikleri değerlendirilerek belirlenir. Anatomik yerleşimleri gereği birbirleriyle aynı düzlemde bulunan ve eşlenik olarak çalışan (Şekil 2) vertikal kanallar (sağ posterior ile sol anterior veya sol posterior ile sağ anterior) için farklı, horizontal kanallar (sağ lateral ve sol lateral) için farklı test manevraları uygulanır. Tanısal testlerin temel mantığı, pozisyon değişiklikleri ile kanal içindeki veya kupuladaki otolitlerin neden olacağı anormal yanıtı tetiklemektir.



**Şekil 2.** Semisirküler kanalların anatomik yerleşimlerinin birbirleriyle olan açısıl ilişkileri temsil edilmiştir.

Benign paroksizmal vertigo tanısı için tanımlanmış çok sayıda pozisyon değiştirici manevra olsa da, bunların arasında yaygın kullanılanlar üç adettir. En sık rastlanan posterior semisirküler kanal BPPV’inde tanı için Dix-Halpike veya yana-yatış (side-lying) manevralarından birisi kullanılır (1, 9, 14). Bu manevralarda aynı zamanda karşı tarafın anterior semisirküler kanalı da test edilir. Lateral semisirküler kanal

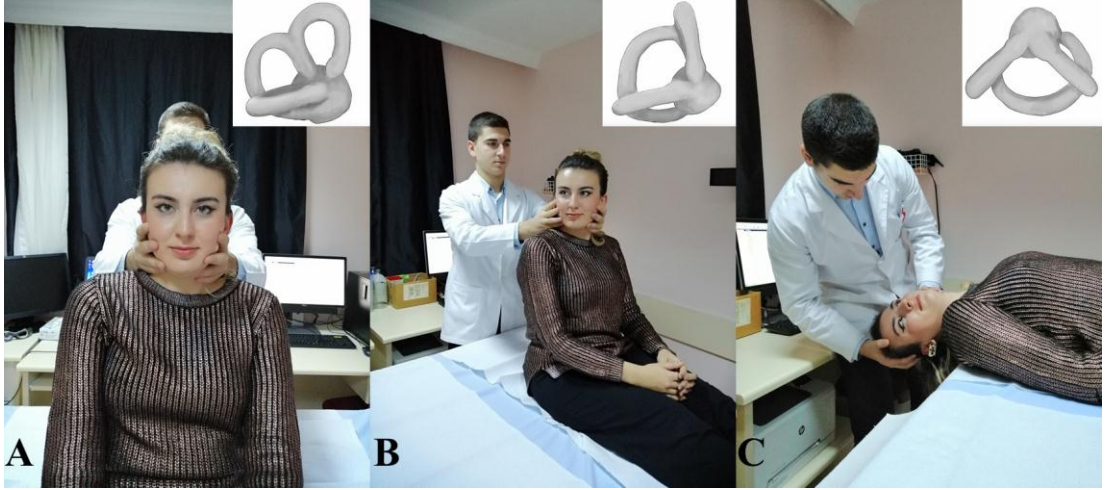
BPPV'sinde ise, tanı için sıklıkla supin baş çevirme (head-roll) manevrası kullanılır (1, 9, 14).

Tetikleyici manevralar sırasında şiddetli baş dönmesi ile buna eşlik eden bulantı ve kusma gibi belirtiler ortaya çıkabilir. Testin hemen öncesinde veya test sırasında şiddetli baş dönmesi, bulantı, kusma, fenalık hissi gibi semptomları olan hastalarda, vestibülosupresif ilaç uygulaması sonrası testler tamamlanabilir.

### **1.6.1. Dix-Hallpike Testi (Manevrası)**

Kimi yazarlarca Nylen-Barany testi olarak da ifade edilen Dix-Hallpike testi, posterior semisirküler kanal BPPV'sinin tanısında kullanılır (2). Karşı taraftaki anterior semisirküler kanalın fonksiyonu da eş zamanlı olarak değerlendirilir. Teste başlamadan önce hastaya bilgi verilir, testin nasıl uygulanacağı kabaca anlatılır ve hastanın onamı alınır. Hasta, uygun bir yatağa ayakları uzatılarak oturtulur; oturduğu yer ile yatağın başı arasında, hasta yattığında başı arkaya sarkacak kadar mesafe bırakılır.

Sağ posterior semisirküler kanal için yapılan Dix-Hallpike testinde, hasta otururken başı sağ omzuna doğru 45° çevrilir (sol posterior semisirküler kanal için yapılan Dix-Hallpike testinde ise hastanın başı sol omzuna doğru 45° çevrilir)(Şekil 3A, 3B). Daha sonra hasta hızlıca sırtüstü yatırılır. Sırtüstü yatar pozisyona getirildiğinde hastanın başı 30° kadar yatay düzlemden aşağı sarkıtılır (Şekil 3C)(23). Bu pozisyonda 30 saniye kadar durulur. Vertigonun varlığı sorgulanır, eş zamanlı olarak nistagmus varlığı gözlenir. Vertigo ve nistagmus yoksa, hasta oturtulur; 30 saniye kadar beklenerek vertigo ve nistagmus gözlenir. Daha sonra baş sol tarafa doğru çevrilir ve sol posterior semisirküler kanalı değerlendirmek için aynı hareket dizisi tekrarlanır. Hastanın boynu ve başı, test sırasında boşluğa düşmemesi için desteklenir (24).



**Şekil 3.** Sağ posterior semisirküler kanalı değerlendirmek için kullanılan Dix-Hallpike testi. Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa lateralden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir.

Dix-Hallpike testi sırasında yatış ve kalkış pozisyonlarında tetiklenen nistagmusun hızlı fazının yönü, hangi semisirküler kanalın etkilendiğini gösterir (25). Posterior semisirküler kanal BPPV'si mevcutsa, yatış pozisyonunda gözler altta kalan kulağa ve superiora doğru (alın veya kaşlara, yerçekimine doğru, geotropik) torsiyonel özellikli çakacaktır. Bir başka ifadeyle, sol posterior kanal BPPV'sinde, Dix-Hallpike testinde sola yatışta sola ve yukarı, hastanın alnına doğru çakan torsiyonel nistagmus görülecektir. Sağ posterior kanal BPPV'sinde ise Dix-Hallpike testinde sağa yatışta sağa ve yukarı, hastanın alnına doğru çakan torsiyonel nistagmus görülecektir. Dix-Hallpike testinde sağa yatışta sola ve aşağıya doğru (apogeotropik) çakan torsiyonel nistagmus, sol anterior kanal BPPV'si; sola yatışta sağa ve aşağıya doğru (apogeotropik) çakan torsiyonel nistagmus ise sağ anterior kanal BPPV'si ile uyumludur (Tablo 1).



**Tablo 1.** Etkilenen semisirküler kanala göre Dix-Hallpike testinde gözlenen nistagmusun özellikleri.

<b>Etkilenen kanal</b>	<b>Yapılan test (yatış pozisyonu)</b>	<b>Nistagmusun yönü (hızlı faz)</b>	<b>Ters nistagmus yönü (oturma pozisyonu)</b>
Sağ posterior	Dix-Hallpike (sağ)	Sağa yukarı torsiyonel	Sola aşağı torsiyonel
Sol posterior	Dix-Hallpike (sol)	Sola yukarı torsiyonel	Sağa aşağı torsiyonel
Sol anterior	Dix-Hallpike (sağ)	Sola aşağı torsiyonel	Sağa yukarı torsiyonel
Sağ anterior	Dix-Hallpike (sol)	Sağa aşağı torsiyonel	Sola yukarı torsiyonel

### **1.6.2. Yan-Yatış (Side-Lying) Testi (Manevrası)**

Yan-yatış testi (side-lying test), Helen Cohen tarafından geliştirilmiştir. Boyunda veya servikal vertebrada sorunları olan, bu nedenle Dix-Hallpike testi yapılamayan hastalarda posterior semisirküler kanalları test etmek için uygulanır. Hasta, ayakları aşağıya sarkacak şekilde yatağın kenarına oturtulur. Baş bir tarafa doğru 45 çevrildikten sonra, başın çevirildiği tarafın tersine doğru hızlıca yan yatırılır. Bu şekilde, hastanın yan yattığı tarafta, altta kalan posterior semisirküler kanal test edilebilir (26). Örneğin, sağ posterior semisirküler kanalı test etmek için, baş sola doğru 45° çevrilir ve hasta sağ yan üzerine doğru yatırılır (Şekil 4A, 4B). Sol posterior kanalı test etmek için ise bunun tersi yapılır; hasta, başı sağa 45° çevrilerek hızlıca sol yanı üzerine yatırılır (Şekil 4C, 4D). Dix-Hallpike testindeki gibi, amaç pozisyon değişikliğiyle tetiklenen vertigo ve nistagmus yanıtını değerlendirmektir. Etkilenen taraf ve kanala göre nistagmusun yönü, Dix-Hallpike testinde görülenlerle aynı karakterde olacaktır. Sağ posterior kanal BPPV'si durumunda, sağ yana yatışta sağa, yukarı, torsiyonel; sol posterior kanal BPPV'si durumunda sol yana yatışta sola, yukarı, torsiyonel nistagmus izlenecektir.

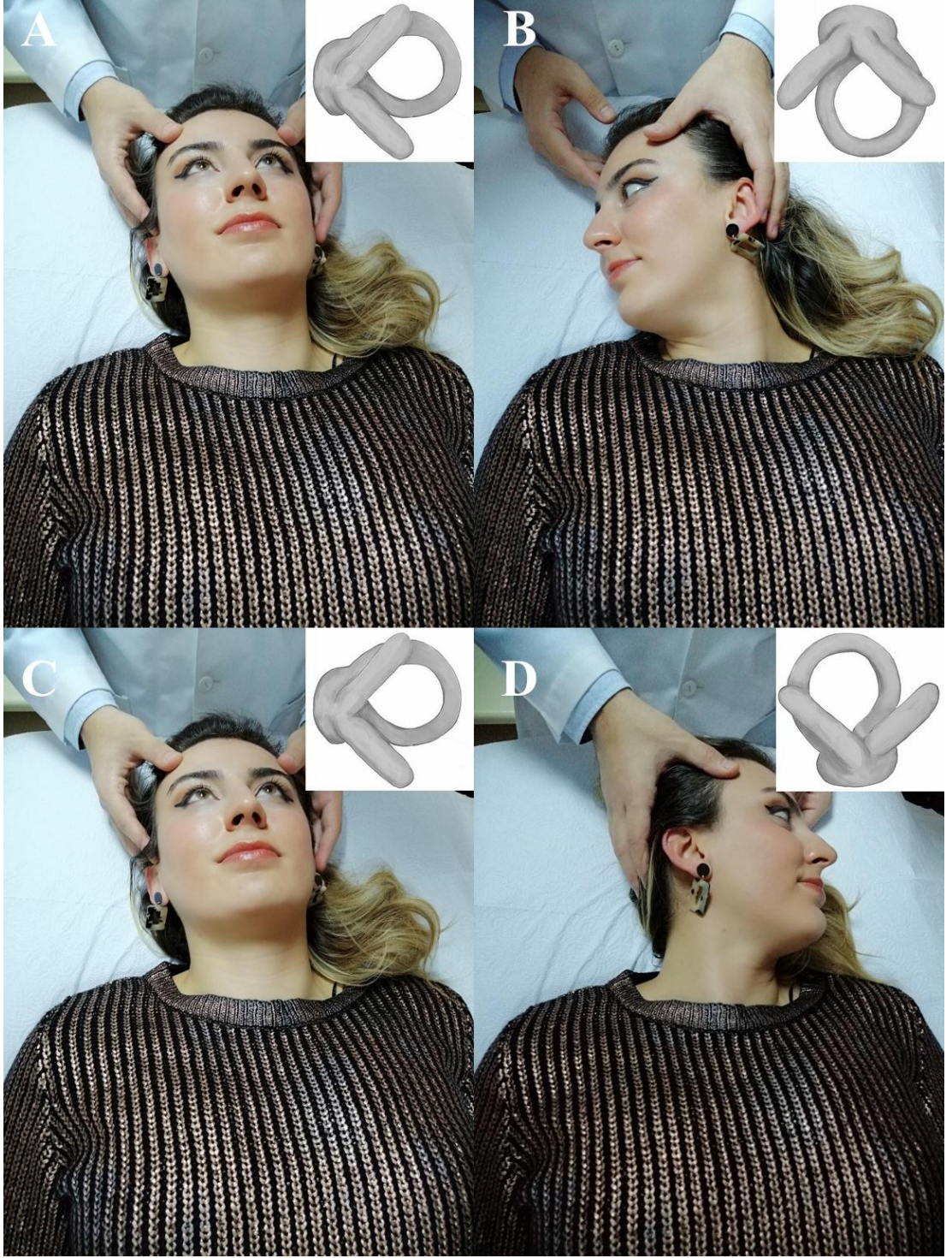


**Şekil 4.** Yana-yatış (side-lying) testi. A-B’de sağ posterior semisirküler kanalı test etmek için; C-D’de sol posterior semisirküler kanalı test etmek için yapılan manevralar görülmektedir.

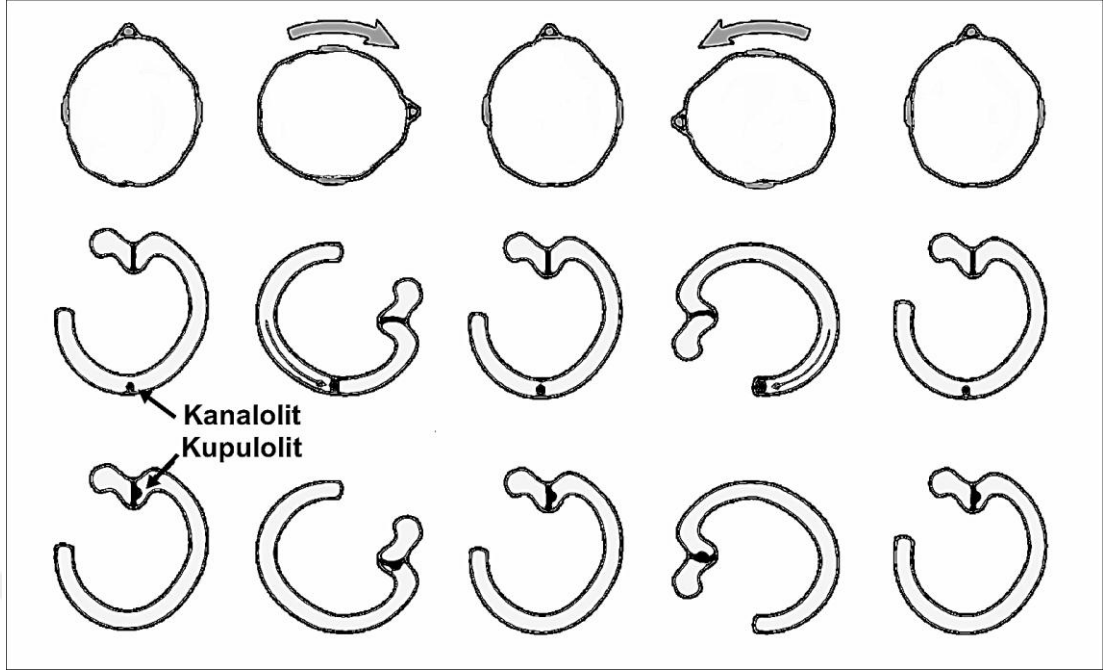
### 1.6.3. Supin Baş evirme (Head-Roll) Testi (Manevrası)

Lateral semisirküler kanal BPPV'sini test etmek için kullanılan bu yöntem, Pagnini-McClure manevrası olarak da bilinir (Şekil 5, Şekil 6). Test için, hasta supin pozisyonda ve baş 30° eleve iken, baş hızlıca bir tarafa doğru 90° kadar çevrilir (Şekil 5). Bu pozisyonda vertigo ve/veya nistagmus gözlenir. Daha sonra baş orta hatta doğru alınır ve baş ters tarafa doğru aynı şekilde çevrilerek vertigo ve/veya nistagmus varlığı gözlenip test tamamlanır.





**Şekil 5.** Lateral semisirküler kanalı değerlendirmek için kullanılan supin baş çevirme (head-roll) testi (Pagnini-McClure testi). Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa kranio-kaudal doğrultuda tepeden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir.



**Şekil 6.** Supin baş çevirme (head-roll) testi sırasında başın (şeklin en üst sırasında) değişik pozisyonları için kanalolit ve kupulolitlerin kanal içinde aldığı pozisyon görülmektedir.

Lateral kanal BPPV’inde tetiklenen nistagmus horizontal düzlemedir; torsiyonel özelliği çok azdır. Baş, bir tarafa doğru çevrildiğinde tetiklenen nistagmus, altta kalan kulağa (yerçekimine doğru, geotropik) ya da üstte kalan kulağa (yerçekimine aksi yönde, apogeotropik) doğru olacaktır. Baş ters tarafa doğru çevrildiğinde ise nistagmusun yönü değişse de, yine geotropik veya yine apogeotropik yönde çakar. Örneğin, supin pozisyonda baş sola çevrili iken sola çakan (geotropik) nistagmus, baş sağa çevrildiğinde sağa çakacak ve yine geotropik özellikte kalacaktır. Supin pozisyonda baş sola çevrildiğinde sağa çakan (apogeotropik) nistagmus, baş sağa çevrildiğinde sola çakacak ve yine apogeotropik özellikte olacaktır. Lateral semisirküler kanallarda kanalolitiazis varlığında geotropik, kupulolitiazis varlığında ise apogeotropik nistagmus görülür. Etkilenen taraf ise (sağ ya da sol), nistagmusun şiddeti değerlendirilerek belirlenir. Nistagmusun hızlı fazının daha şiddetli olduğu yön, etkilenen kulağı gösterir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Lateral semisirküler kanal BPPV’inde supin baş çevirme (head-roll) testi sırasında etkilenen kanal ve patolojinin tipine göre beklenen nistagmus özellikleri

<b>Etkilenen kanal ve patoloji</b>	<b>Nistagmusun yönü</b>	<b>Nistagmusun şiddeti</b>
Sağ lateral - kanalolitiazis	Geotropik	Baş sağa çevrildiğinde daha şiddetli
Sol lateral - kanalolitiazis	Geotropik	Baş sola çevrildiğinde daha şiddetli
Sağ lateral - kupulolitiazis	Apogeotropik	Baş sola çevrildiğinde daha şiddetli
Sol lateral - kupulolitiazis	Apogeotropik	Baş sağa çevrildiğinde daha şiddetli

Öykünün ve semptomların tipik olarak BPPV ile uyumlu olduğu bazı hastalarda tanısal testler ile beklenen nistagmus cevabı izlenmeyebilir. Hastanın başdönmesi tecrübe ettiği ancak tanısal testlere nistagmus olarak yansımayan bu durum, “sübjektif BPPV” olarak bilinir (11). Bazı hastalarda nistagmus görülmemesi, nistagmus cevabının zayıf olup klinisyen tarafından fark edilmemesi, nistagmusun tekrarlanan hareketler ile yorgunluk göstermesi, veya vestibülooküler refleksi indüklemeyen nörovejetatif semptomları indükleyecek bir uyarım ile açıklanmaya çalışılmıştır (27). Sübjektif BPPV’si olan hastaların kanalit repozisyon manevralarından fayda gördükleri bildirilmiştir (22). Bazı hastalarda, kupulaya yapıştığı ya da semisirküler kanal içinde sıkıştığı varsayılan otolitlerin serbestleştirilmesi amacıyla mastoid sahaya titreşim (vibrasyon) uygulanması veya serbestleştirici (liberatory) manevra yapılması; tanısal testlerin ise bu işlemten sonra tekrarlanması gerekebilir. Mastoid bölgeye vibrasyon uygulaması, perilenf fistülü şüphesinde veya retina dekolmanı varlığında kontrendikedir. BPPV tanısı koymak için, pozisyonel testler sırasında tetiklenen nistagmusun test edilen kanala uygun karakterde olması ve latens, sönme, yorulma gibi özellikleri göstermesi beklenmelidir (28). Bununla birlikte, BPPV nistagmusunun karakteristik tüm özelliklerini göstermeyen atipik olgular görülebilir. Atipik nistagmus varlığında merkezi sinir sistemini ilgilendiren patolojilerden şüphelenilmeli; nadir görülen anterior kanal BPPV tanısı konulurken dikkatli olunmalıdır. Bazı hastalarda birden fazla kanal tutulumu ile uyumlu test sonuçları saptanabilir.

## **1.7. Tedavi**

Benign paroksizmal pozisyonel vertigonun tedavisi, kanalit repozisyon manevraları, alışma (habitüasyon) egzersizleri, ilaç tedavisi ve cerrahi tedavi olmak üzere temelde dörde ayrılabilir. Bunlardan en yaygın kabul göreni ve etkin kullanılanı kanalit repozisyon manevralarıdır.

### **1.7.1. Kanalit Repozisyon Manevraları ve Habitüasyon Egzersizleri**

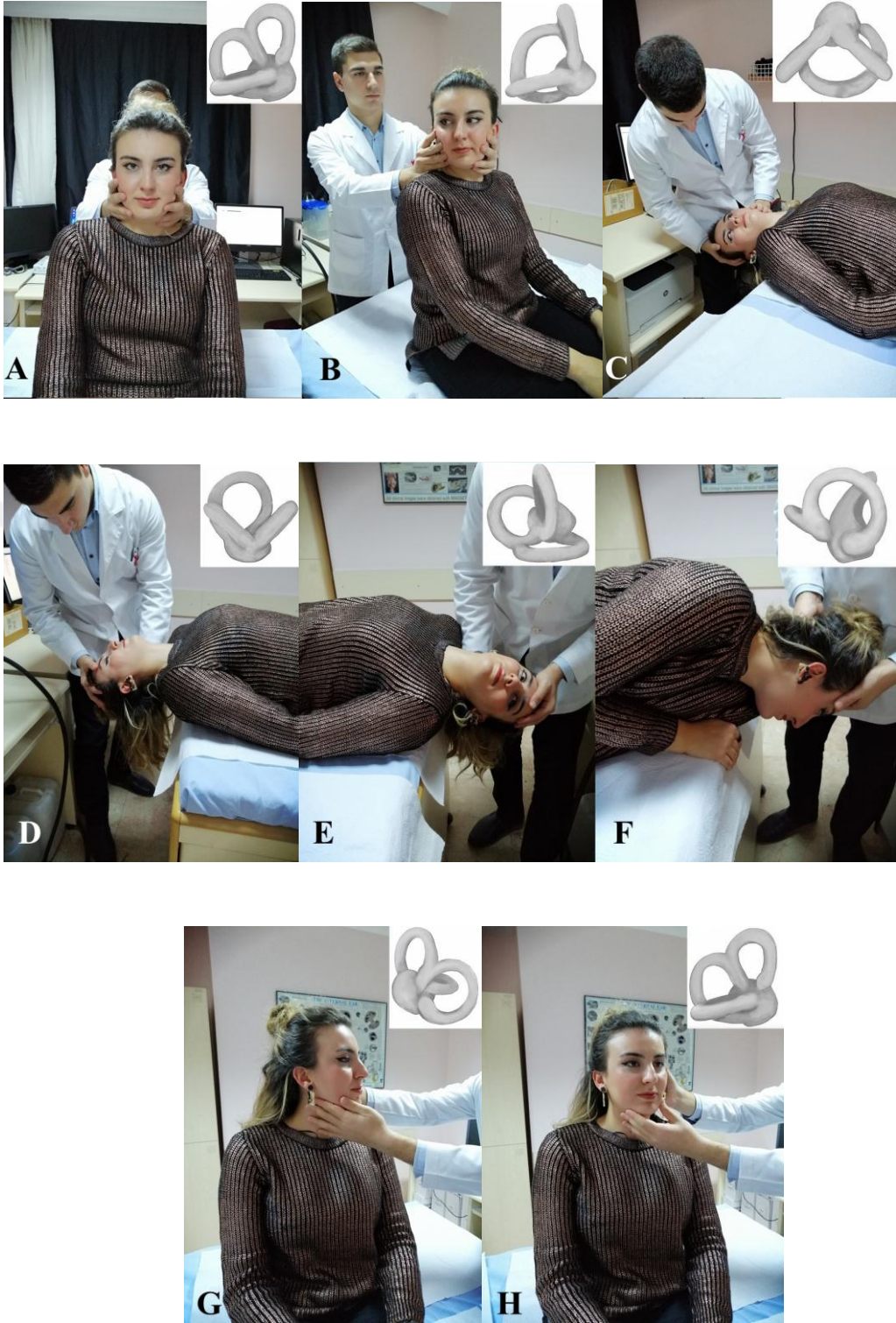
Tanısal testlerde olduğu gibi, BPPV'nin tedavisi için de çok sayıda kanalit repozisyon manevrası ile bunların modifikasyonları tanımlanmıştır. Repozisyon manevralarında amaç, semisirküler kanalın içine girmiş ya da kupulaya yapışmış olan otolitleri kanaldan çıkarmak ve utriküler kaviteye doğru dökmektir. Repozisyon manevraları kolay uygulanabilir ve birçok hastada semptomları giderir. Hangi repozisyon manevrasının uygulanacağı, sorunun hangi kanalı etkilediğine ve patolojinin tipine göre değişir. Klinikte en sık kullanılan kanalit repozisyon manevraları, posterior semisirküler kanallar için Epley/modifiye Epley ve Semont/modifiye Semont; lateral semisirküler kanal BPPV'si için roll/barbekü; anterior semisirküler kanal BPPV'si için ise Yacovino manevrası olarak sayılabilir (29-32).

#### **1.7.1.1. Posterior (Inferior) Semisirküler Kanal**

Posterior semisirküler kanal BPPV'sinin rehabilitasyonunda Epley'in tanımladığı tedavi yönteminin modifikasyonu kullanılabilir (29, 33). Epley, kanalit repozisyon manevrasını, hastalarını sedatize ederek ve manevra sırasında rutin şekilde vibratör kullanarak uygulamıştır. Sağ posterior kanal BPPV'si için kliniğimizde uygulanan modifiye Epley manevrası aşağıdaki gibidir (Şekil 7). Sol posterior kanal BPPV'si için uygulanan Epley manevrasında ise bu hareketler tam ters yöne doğru uygulanır. Hasta, istendiğinde sırtüstü yatabilecek şekilde ayaklarını uzatarak sedyeye oturtulur.

Oturur pozisyonda ve baş karşıya doğru anatomik pozisyondaki gibi bakıyor iken, baş 45° açı ile sağa çevrilir ve hasta hızlıca sırt üstü yatırılır (Şekil 7A, 7B, 7C). Yatar pozisyonda, hastanın başı yatay düzlemle yaklaşık 30° açı yapacak şekilde yataktan aşağı doğru sarkıtılır (Şekil 7C). Bu pozisyonda 30 saniye-1 dakika kadar beklenir. Bu sürede, otolitik debrislerin ve endolenfin kanal içindeki hareketi genellikle sona erer ve hastanın hissettiği vertigo ile nistagmus azalarak geçer. Daha sonra baş orta hatta gelecek şekilde sola doğru çevrilir (Şekil 7D); takiben sol tarafa doğru (sağ kulağı yukarı bakacak şekilde) döndürülür (Şekil 7E). Bu pozisyonlarda yine kanal içindeki debris ve endolenf hareketinin bitmesi için 30 saniye - 1 dakika kadar beklenir. Daha sonra hastadan yüzü aşağıya bakacak şekilde sol omzuna doğru dönmesi istenir (Şekil 7F). Bu pozisyonda da 30 saniye - 1 dakika kadar beklenir. Takiben hasta, sedyede oturacak şekilde doğrultur (Şekil 7G, 7H).





**Şekil 7.** Sağ posterior kanal BPPV'si için kliniğimizde uygulanan modifiye Epley manevrası. Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa lateralden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir.

Posterior semisirküler kanal BPPV'sinde kullanılabilir bir diğer manevra, Semont ve ark. tarafından 1988 yılında kupulolitiazis teorisine dayanarak tanımlanmış 'serbestleştirici manevra'dır (liberatory maneuver) (30). Bu manevrada amaç, kupulaya yapışmış otolitleri kupuladan ayırarak utriküler boşluğa dökmektir (11). Sağ posterior kanal BPPV'si için Semont manevrası aşağıdaki tarif edilen şekilde yapılabilir (Şekil 8); sol posterior kanal BPPV'si için ise bu hareketler ters yönde uygulanır. Hasta, ayakları aşağı sarkacak şekilde yatağın orta kısmının kenarında oturur. Oturur pozisyonda iken baş 45° sola çevrilir (Şekil 8A). Baş pozisyonu bozulmadan hasta sağ yanı üzerine hızlıca yatırılır (Şekil 8B). Vertigo ve nistagmus geçene kadar beklenir. Daha sonra, baş pozisyonu bozulmadan hastanın gövdesi hızlıca sol yanı üzerine yatacak şekilde yaklaşık 180° ters yöne çevrilir (Şekil 8C). Bu pozisyonda, hastanın yüzü yatağa bakmaktadır. Nistagmus geçtikten sonra yaklaşık 1 dakika beklenir ve hasta oturtulur (Şekil 8D)(30).



**Şekil 8.** Sağ posterior semisirküler kanal BPPV'si için uygulanan Semont manevrası.

Posterior semisirküler kanal BPPV'sinin tedavisinde, Brandt ve Daroff tarafından geliştirilen habitüasyon egzersizleri de kullanılabilir (34). Bu egzersizler, tekrarlayan periferik vestibüler uyarılara karşı santral adaptasyon gelişmesi temeline dayanır.



Amaç, baş dönmesini ortaya çıkaran pozisyonları tekrarlayarak hastanın semisirküler kanallardan gelen vestibüler uyarılara alışmasıdır. Hareketler, yan-yatış testindekilere benzer (Şekil 9). Hasta, yatağın kenarında ayakları aşağıya sarkacak şekilde oturur; başını bir tarafa doğru (örneğin sola doğru) çevirir; baktığı yönün tersine doğru (sağ kolu üstüne doğru) hızlıca yan yatar (Şekil 9A, 9B). Bu pozisyonda, eğer ortaya çıkmışsa, başdönmesinin geçmesini bekler ve 30 saniye kadar sonra baş pozisyonunu bozmadan tekrar oturur. Oturduğunda, ortaya çıkmışsa, başdönmesinin geçmesini bekler; 30 saniye kadar sonra başını çevirip (sağa doğru) baktığı yönün tersine doğru (sol kolu üstüne doğru) hızlıca yan yatar (Şekil 9C, 9D). Yine, varsa, başdönmesinin geçmesini bekler ve 30 saniye kadar sonra baş pozisyonunu koruyarak tekrar oturur. Bu hareket dizisi, her seferinde 10-20 kez olmak üzere tekrarlanır ve her gün birkaç kez yinelenir. Üst üste birkaç gün boyunca baş dönmesi olmayana kadar egzersizlere devam edilir. Bazı hastalarda uyum oldukça zor olsa da, Brandt-Daroff egzersizleri evde yardımsız şekilde uygulanabilir. Brandt-Daroff egzersizleri genellikle ilk tedavi seçeneği olarak değil; repozisyon manevralarına dirençli, rekürren BPPV'si bulunan seçilmiş olgularda tercih edilir (1).



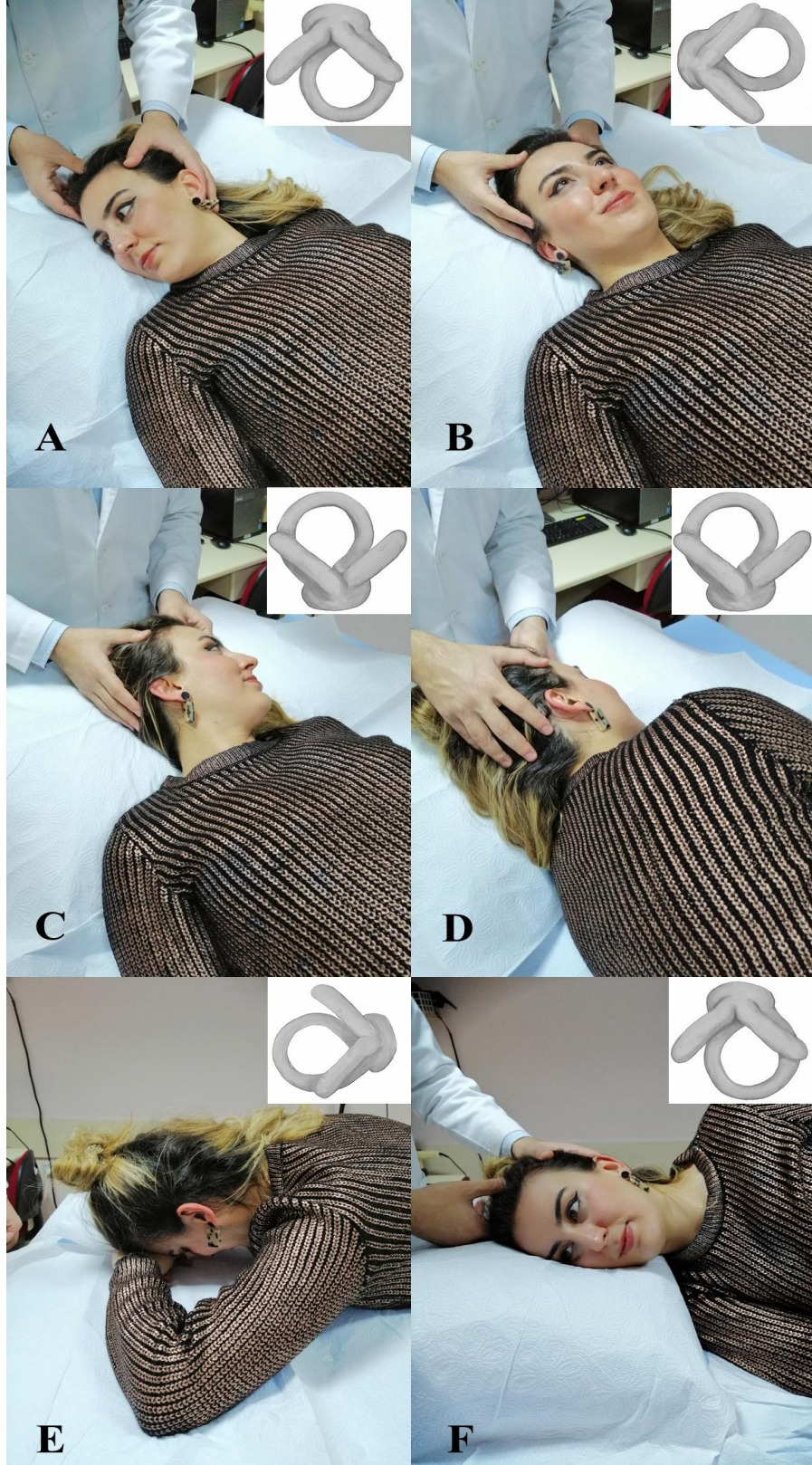
Şekil 9. Brandt-Daroff egzersizleri.

### 1.7.1.2. Lateral (Horizontal) Semisirküler Kanal

Lateral kanal BPPV'sinin tedavisinde barbekü/roll (yuvarlama), Vannucchi-Asprella, Gufoni manevraları ve zorlu uzamış pozisyon gibi çeşitli seçeneklerden biri kullanılabilir. Barbekü/roll (yuvarlama) manevrası, bunların arasında en sık uygulananlardan biridir (Şekil 10). Manevraya başlarken, hasta yatar pozisyonda ve etkilenen kulak aşağıdadır (Şekil 10A). Daha sonra baş vücut ile birlikte 90°'lik basamaklar halinde, karşı (sağlam) kulağa doğru, toplamda 360° döndürülür (Şekil 10B, 10C, 10D, 10E, 10F). 270°'nin yeterli olduğunu belirten görüşler de vardır. Her 90°'lik dönüş basamağında nistagmus ve/veya vertigonun sönmesi beklenir.







**Şekil 10.** Sağ lateral kanalolitiazisin tedavisinde kullanılabilecek Barbekü/roll manevrası. Sağ üst köşedeki şekillerde, başın konumuna göre semisirküler kanalların aldığı pozisyon (sağ kulağa lateralden bakılırken görünüm) temsil edilmiştir.



Gufoni manevrasına, hasta karşıya bakar pozisyonda oturtularak başlanır (Şekil 11). Sorun kanalolitiazis (geotropik nistagmus) ise, sağlam kulak tarafına; sorun kupulolitiazis (apogeotropik nistagmus) ise, etkilenen kulak tarafına hızlıca yan yatırılır. Bu pozisyonda 2 dakika kadar beklenir; sonrasında hastanın başı aşağı doğru 45° çevrilir. Bu pozisyonda da 2 dakika beklendikten sonra hasta oturtulur (32, 35, 36).



Şekil 11. Sağ lateral kanalolitiazisin tedavisinde kullanılacak Gufoni manevrası.



Vannucchi-Asprella manevrasına, hastanın başı orta hatta yukarı bakacak şekilde sırtüstü yatarken başlanır (Şekil 12). Daha sonra hastanın başı sağlam olan kulağa doğru 45° hızlıca çevrilir. Başın pozisyonu korunarak hasta oturtulur. Oturur pozisyona geldikten sonra, baş yavaşça orta hatta karşıya bakacak şekilde döndürülerek manevra bitirilir. Bu döngü, gerekirse birkaç kez tekrarlanır (37).



**Şekil 12.** Sol lateral kanalolithiazisin tedavisinde kullanılabilecek Vannucchi-Asprella manevrası

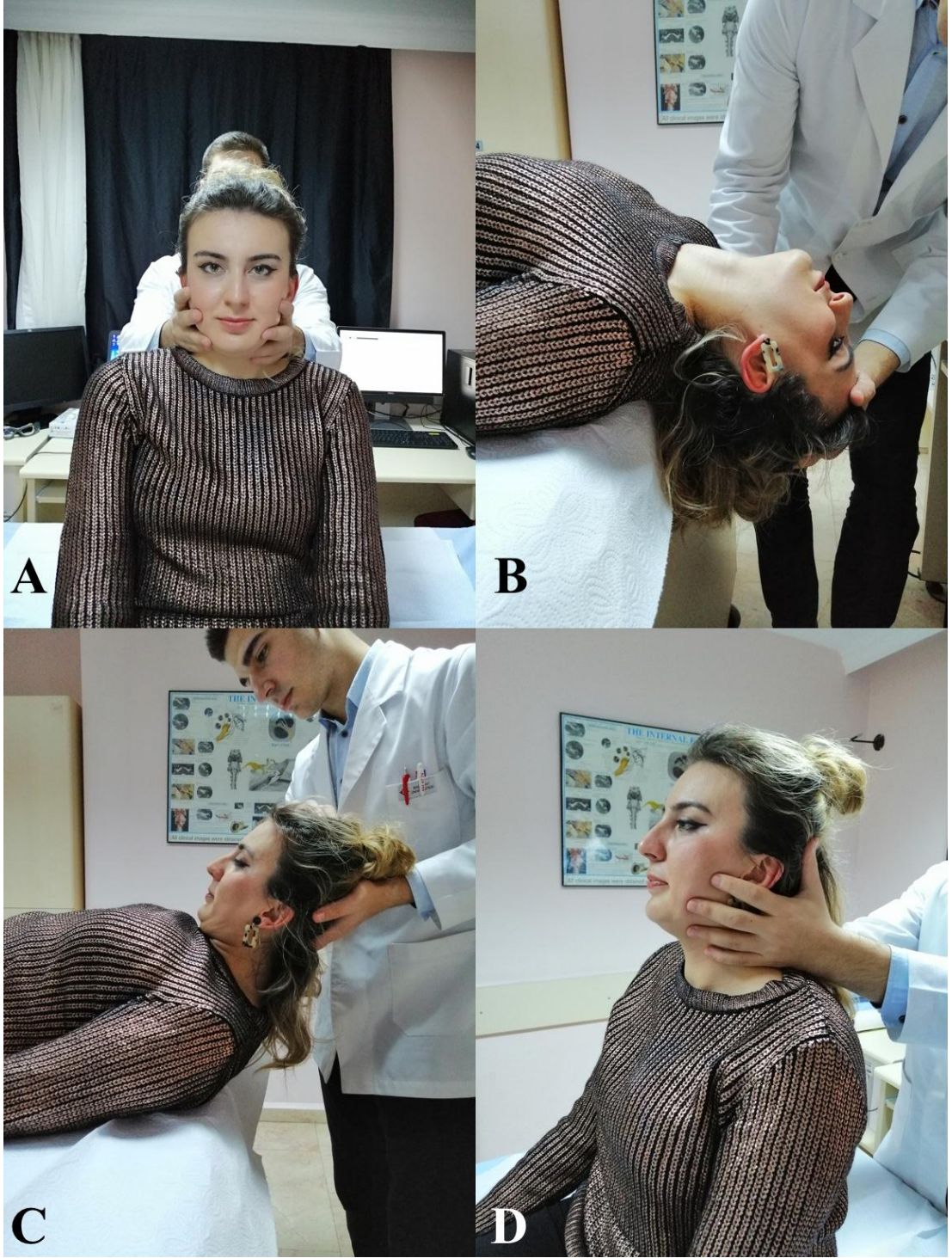
Lateral semisirküler kanal BPPV'sinin tedavisinde 'zorlu uzamış pozisyon' (forced prolonged position) da etkin olduğu gösterilmiş bir tedavi seçeneğidir (32). Bunun için (geotropik varyant/ kanalolitiazis durumunda), hastanın 12 saat süresince sağlıklı kulak tarafı üzerine yan yatması söylenir (38).

Brandt-Daroff egzersizlerinin modifikasyonları, lateral kanal BPPV'sinde de posterior semisirküler kanal BPPV'sinde olduğu gibi habitüasyon amaçlı kullanılabilir.

### **1.7.1.3. Anterior (Superior) Semisirküler Kanal**

Anterior semisirküler kanal BPPV'si nadir görülür. Tedavi için, Epley manevrasında başı hiperekstansiyona getirme ve hızlıca oturma, Epley manevrasına etkilenmeyen taraftan başlama (ters Epley), baş hiperekstansiyonda iken yatış pozisyonunda uzun süre kalma ve sonra başı doğrultma gibi çeşitli seçenekler mevcuttur. Yakın zamanda Yacovino ve ark.nın tanımladığı manevra, etkilenen tarafın (sağ ya da sol) önemli olmadığı, kolay uygulanabilen ve etkin bir tedavi yöntemi olarak bildirilmiştir (39). Buna göre, hasta başı düz karşıya bakacak şekilde yatağa oturtulur (Şekil 13A). Daha sonra baş herhangi bir tarafa çevirilmeden sırtüstü yatırılır ve yatay düzlem ile baş arasında 30°'den fazla açı olacak şekilde aşağı sarkıtılır (Şekil 13B). Vertigo ve nistagmus geçtikten sonra, hastanın çenesi göğsüne degecek şekilde baş hızlıca yukarı kaldırılır (Şekil 13C). Bu pozisyonda 30 saniye kadar beklendikten sonra da hasta oturtulur (Şekil 13D). Gerekirse manevra tekrarlanır (1).





**Şekil 13.** Anterior (superior) semisirküler kanal BPPV'sinin tedavisinde kullanılabilecek Yacovino manevrası

Kanalit repozisyon manevrası uygulandıktan sonra, hastanın birkaç gün süreyle ani baş hareketlerinden kaçınması, yatarken ani pozisyon değişikliklerinden korunmak amacıyla sırt üstü yatması istenir. Hareket kısıtlamasının tamamen gereksiz olduğunu savunan görüşler de vardır. Klinik uygulamada, yaklaşık 3 gün sonra hasta kontrole çağırılıp Dix-Hallpike ve pozisyonel testler tekrarlanarak sorunun düzelip düzelmediği görülebilir. Bu kadar uzun süre beklemenin gereksiz olduğunu savunan görüşler de vardır. Hastaların çoğunluğu tek bir kanalit repozisyon manevrası uygulanarak tedavi edilebilir. Bazı hastalarda ise repozisyon manevrasının birkaç kez tekrarlanması gerekebilir. Tekrarlanan repozisyon manevralarından fayda görmeyen hastalarda, tanı sorgulanmalı, birden fazla ya da farklı kanal tutulumundan şüphelenilmeli, eşlik edebilecek başka hastalıklar göz önünde tutulmalıdır (1).

Kanalit repozisyon manevralarının bazı komplikasyonları görülebilir. Manevra sırasında belirebilen nörovegetatif semptomlar, kusma, kan basıncı düzensizlikleri ile kardiyak ve serebrovasküler sorunlar bunlar arasında sayılabilir. Kanalitlerin kanal içinde sıkışması, istenenden ters yöne gitmesi (ters migrasyon) ya da farklı bir semisirküler kanala kaçması, kanalit repozisyon manevralarının istenmeyen diğer sonuçları arasında sayılabilir (1).

### **1.7.2. İlaç Tedavisi**

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo ilaçla tedavi edilmez. Kanalit repozisyon manevraları, BPPV tedavisinde en etkin olduğu gösterilmiş tedavi seçeneğidir. Ancak, ilaçlar iyileşme sürecini desteklemek ve gürültülü semptomları baskılamak için kullanılabilir. Örneğin, kanalit repozisyon manevrası ya da habitüasyon manevraları sırasında gelişen, manevranın tamamlanmasını engelleyebilen şiddetli semptomları yatıştırmak amacıyla vestibülosüpresan ilaçlar verilebilir. Betahistin, hastanın yaşam kalitesi ve tedavi başarısı üzerine olumlu etkileri olduğunu belirten yayınlar mevcuttur (40, 41). Bunların dışında, BPPV ile bir arada görülebilen farklı vestibüler bozuklukların tedavisinde bazı ilaçlardan faydalanılabilir (1).

### **1.7.3. Cerrahi Tedavi**

Kanalit repozisyon manevralarından fayda görmeyen, rehabilitatif yöntemlerle düzelmeyen, yaşam kalitesi ileri derecede etkilenmiş bazı seçilmiş olgularda cerrahi tedavi uygulanabilir. Cerrahi yöntemler, singular nörektomi (posterior ampullar sinir kesilmesi) ve posterior semisirküler kanal oklüzyonu olarak sayılabilir (42, 43). Posterior semisirküler kanal oklüzyonunda daha az görüldüğü bildirilmekle beraber her iki yöntemde de işitme kaybı riski olduğu bilinmeli, hastalar olası komplikasyonlar açısından bilgilendirilmelidir. Vestibüler nörektomi, BPPV tedavisinde teorik olarak mümkünse de günümüzde tercih edilmez.

### **1.8. Ayırıcı Tanı**

Vestibüler nörit, vestibüler migren, Meniere hastalığı, perilemf fistülü, labirentit, vestibüler schwannoma gibi nörotolojik ve özellikle serebellar enfarkt gibi merkezi sinir sistemini ilgilendiren hastalıklar, ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulmalıdır. Dix-Halpike testinde görülen nistagmusun karakteristik özellikleri ve öykü ile BPPV kolayca bu hastalıklardan ayrılabilir. Bununla birlikte, ayırıcı tanının güç olduğu, tedaviye rağmen rekürrenslerin görüldüğü, kliniği atipik seyreden olgularla, özellikle komorbid hastalığı bulunan ya da komorbid hastalıktan şüphelenilen hastalarda, diğer odyo-vestibüler inceleme yöntemlerinin kullanılması gerekebilir (1).

### **1.9. Komorbid Durumlar**

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo, nörotolojik veya sistemik birçok hastalıkla eş zamanlı olarak birarada görülebilir. Eşlik eden diğer hastalığın bilinmesi ya da tanınması, sorunun tam olarak belirlenmesi ve uygun tedavinin yapılabilmesi için önem taşır. Komorbid hastalık olması durumunda vertigo, dengesizlik ve anksiyete gibi belirtilere daha sık rastlanmaktadır (44). Ayrıca, BPPV rekürrensleri daha fazla görülmektedir (45). BPPV'li hastalarda kulak hastalıkları, işitme sorunları, kafa

travması, tiroid bozuklukları, alerji, hipertansiyon, diyabet, osteoporoz, hiperlipidemi, başağrısı, hissizlik/paralizi gibi sorunlara rastlanabilir (46, 47). Psikiyatrik bozukluklar, nörolojik ve vasküler kökenli hastalıklar BPPV'ye eşlik edebilir (45). BPPV'li kadınlarda depresyon, anksiyete, somatizasyon, fobi gibi sorunlar daha fazla görülmektedir (48). BPPV'li hastaların bir kısmında tabloya eşlik eden migren hastalığı bulunmaktadır. Aralarındaki ilişki tartışmalı olsa da, labirentin arter vazospazmının otolitlerde kopmaya neden olabileceği; tersine BPPV nedeniyle duyuşal uyarımın bozulmasının migreni tetikleyebileceği öne sürülmüştür (49). Vestibüler migren (50), vestibüler schwannom gibi köşe patolojileri (51), vestibüler nörit (52), Meniere hastalığı (53, 54) gibi spesifik olarak kulağı ilgilendiren hastalıkların BPPV ile eşzamanlı olarak görülebileceği, tanıda ve tedavide unutulmamalıdır.

BPPV tanısında kullanılan provokatif manevraların hiçbirisi bir semisirküler kanalı tek başına uyarmaz; başın pozisyon değişikliği sonucu semisirküler kanalların hepsinin konumu değişir. Bu konum değişikliği nedeniyle, test edilmek istenen semisirküler kanala yönelik provokatif manevra sonucu başka bir kanaldan kaynaklanan nistagmus yanıtları gelişebilir. Bununla birlikte, lateral semisirküler kanal kaynaklı yanıtların posterior semisirküler kanalı uyarmak için yapılan Dix-Hallpike testine nasıl yansıdığı net değildir. Bu çalışmada, vertigonun tanısına yönelik olarak uygulanan pozisyonel testlerin videonistagmografi kayıtlarını değerlendirmek ve Dix-Hallpike ile supin baş çevirme (head-roll) testlerinin her ikisine yansıyan nistagmus cevaplarının özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje No: KA19/38) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Çalışma, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Bölümü'nde yürütülmüştür.

### 2.1. Hasta Verileri

Bilgisayar veritabanı kayıtlarının ulaşılabilir durumda olduğu 14.10.2016 ile çalışmanın başladığı 11.02.2019 tarihleri arasında, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na vertigo yakınması ile başvurmuş ve tanıya yönelik uygulanan pozisyonel testleri kayıt edilmiş olan hastaların test kayıtları incelenmiştir. Belirtilen testler, Micromedical VisualEyes 4 Channel (Micromedical Technologies, IL, A.B.D.) videonistagmografi cihazı kullanılarak kayıt edilmiş; test kayıtlarının incelenmesi için ise Spectrum 9 (Spectrum 9 balance software, Micromedical Technologies, IL, A.B.D.) bilgisayar programı kullanılmıştır. Posterior semisirküler kanal (PSSK) BPPV tanısı için uygulanan Dix-Hallpike testi ile birlikte lateral semisirküler kanal (LSSK) BPPV tanısı için uygulanan supin baş çevirme (head-roll) testinin eksiksiz uygulandığı kayıtlar tespit edilmiştir. Bu kayıtlara bilgisayar veritabanından teker teker ulaşılarak her bir videonistagmogram kaydına ait grafiklerin çıktıları alınmıştır. Pozisyonel testleri kısmen yapılmış ya da kayıtlarında eksiklik bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Her kayıt çıktısında, test tarihi, hasta adı soyadı, hasta yaşı ve cinsiyet bilgileri not edilmiş; görsel fiksasyon varlığında spontan nistagmus, görsel fiksasyon ortadan kaldırıldığında spontan nistagmus, head shaking nistagmus, Dix-Hallpike testi sola yatış (supin pozisyon), Dix-Hallpike testi soldan kalkış (oturur pozisyon), Dix-Hallpike testi sağa yatış (supin pozisyon), Dix-Hallpike testi sağdan kalkış (oturur pozisyon) ile supin pozisyonda baş sağda, ortada ve solda olacak şekilde yapılan baş

çevirme (head-roll) testleri sırasında grafiklere yansıyan nistagmus olup olmadığı, varsa nistagmusun yönü belirlenmiştir. Grafik çıktılarında nistagmus yönü tespit edilirken, horizontal ve vertikal düzlemdeki göz hareketleri ayrı ayrı değerlendirilmiş; nistagmusun hızlı fazının yönü, sağ, sol, aşağı, yukarı olmak üzere dört temel yönde ya da bunların kombinasyonları şeklinde (sağ + aşağı, sağ + yukarı, sol + aşağı, sol + yukarı) not edilmiştir.

Hem posterior hem de lateral semisirküler kanala yönelik tanısal pozisyonel test kayıtlarının grafik çıktılarında nistagmus varlığı saptanan hastaların video görüntüleri, iki farklı araştırmacı tarafından ayrıca incelenmiştir. Grafik çıktılarında yukarıda belirtildiği şekilde not edilen nistagmusun yönü, bu sefer video görüntülerinde değerlendirilerek belirlenmiştir. Video görüntülerinin de incelenmesi sonucu, her iki araştırmacı tarafından posterior ve lateral semisirküler kanala ait kayıtların her ikisinde pozitif bulgu saptanan hastaların dosya kayıtları ayrıca incelenmiş; hastanın klinik tanısı, rehabilitasyon manevrasının kaç kez tekrarlanması gerektiği, izlem süresi ve izlem süresi içinde rekürrens olup olmadığı belirlenmiştir.

## **2.2. İstatistiksel Analiz**

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 22 (IBM SPSS Statistics for Windows, IBM Corp. Released 22.0.0, Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanılmıştır. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma ve medyan (maksimum-minimum) şeklinde ifade edilmiş; yüzde ve frekans değerleri kullanılmıştır. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde değerleri ile sunulmuştur. Dix-Hallpike ve head-roll testlerinin her ikisinde pozitif bulgu izlenen kayıtlarla izlenmeyen kayıtlar arasında yaş ortalamalarının karşılaştırılması için bağımsız gruplarda t testi; iki grubun cinsiyet karşılaştırmasında ise Ki-kare testi kullanılmıştır. *p* değerinin 0,05'in altında olması anlamlı kabul edilmiştir.



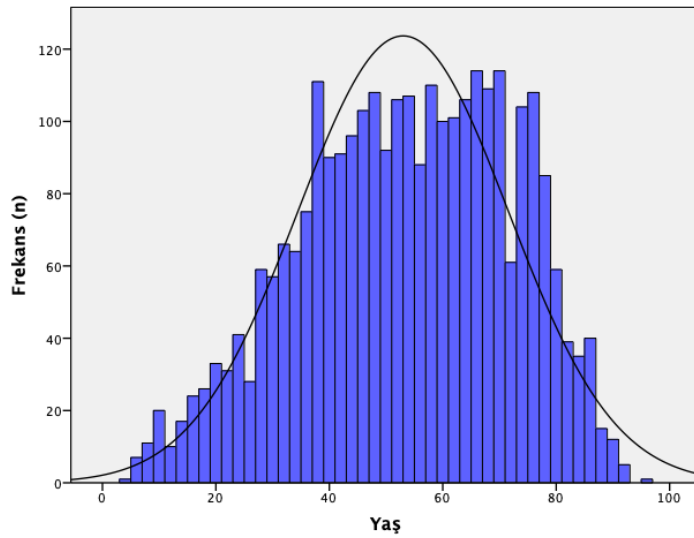
### 3. BULGULAR

Videonistagmografi bilgisayarı veritabanında bulunan toplam 7523 adet hasta kaydı gözden geçirilmiştir. Dix-Hallpike testi ile birlikte supin baş çevirme (head-roll) testinin eksiksiz uygulandığı 2880 adet kayıt tespit edilmiş; bu hastalara ait kayıtların grafik çıktıları alınarak incelenmiştir. İnceleme sırasında, yetersiz süre için kayıt alınmış veya kayıt kalitesi artefakt, göz kırpma, kooperasyon güçlüğü gibi nedenlerle kötü olan kayıtlar değerlendirme dışı bırakılmıştır. 74 adet kayıta, bakış (gaze), yumuşak takip (smooth pursuit), sakkadlar, optokinetik testler ve kalorik test olmak üzere, diğer VNG testlerinin de yapıldığı anlaşılmıştır.

Hem Dix-Hallpike hem de supin baş çevirme (head-roll) testlerine ait kayıtların grafik çıktılarında nistagmus varlığı saptanan 148 hastanın video görüntüleri ayrıca incelenmiştir.

#### 3.1. Hastaların Demografik Özellikleri

Videonistagmografi kayıtlarına ait grafik çıktıları incelenen 2880 hastanın 918'i (%31,9) erkek, 1962'si (%68,1) kadın idi. Bu hastaların yaş ortalaması ise  $53,02 \pm 18,58$  idi (ortanca, 54 yıl; aralık, 4-95 yıl)(Şekil 14).



**Şekil 14.** Videonistagmografi kayıtlarına ait grafik çıktıları incelenen 2880 hastanın yaş dağılımını gösterir çubuk grafik.

### 3.2. Spontan Nistagmus Kayıtları

Spontan nistagmus kayıtlarına ait çıktılar incelendiğinde, görsel fiksasyon varlığında spontan nistagmus varlığı izlenen 23 kayıt; görsel fiksasyon ortadan kaldırıldığında spontan nistagmus varlığı izlenen 98 kayıt olduğu tespit edildi.

### 3.3. Head Shaking Nistagmus Varlığı

Kayıtların 2406'sında head shaking nistagmus testi uygulanmış olduğu görüldü. Bu kayıtların 1714'ünde (%71,2) head shaking nistagmus yok idi. 15 kayıta ise, kare dalga (square wave) tipi nistagmus mevcuttu. Grafik çıktılarda saptanarak yön tayini yapılan nistagmusun (n=677, %28,1), hızlı faz yönüne göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Grafik çıktılarda izlenen head shaking nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı

Nistagmusun yönü	Frekans (n)	Yüzde (%)
Sağ	244	36,04
Sağ + Aşağı	47	6,94
Sağ + Yukarı	4	0,59
Sol	278	41,06
Sol + Aşağı	62	9,16
Sol + Yukarı	6	0,89
Aşağı	35	5,17
Yukarı	1	0,15
<b>Toplam</b>	<b>677</b>	<b>100</b>

### 3.4. Dix-Hallpike Testinde Nistagmus Varlığı

Posterior semisirküler kanalları test etmek için uygulanan Dix-Hallpike testlerine ait grafik çıktıları incelendiğinde, sola yatış pozisyonu için 2824, soldan kalkış sonrası oturma pozisyonu için 2827, sağa yatış pozisyonu için 2823, sağdan kalkış sonrası oturma pozisyonu için 2821 kaydın değerlendirme için uygun olduğu görülmüştür. Farklı test pozisyonlarına göre nistagmusun hızlı faz yönünün dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Dix-Hallpike testinin farklı pozisyonlarına ait grafik çıktılarında izlenen nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı.

Nistagmusun yönü, frekans (%)									
Test pozisyonu	Sağ	Sağ-Aşağı	Sağ-Yukarı	Sol	Sol-Aşağı	Sol-Yukarı	Aşağı	Yukarı	Değerlendirilen kayıt sayısı
<b>Sola yatış</b>	185 (6,6)	81 (2,8)	22 (0,7)	286 (10,1)	101 (3,5)	62 (2,2)	40 (1,4)	13 (0,4)	2824
<b>Soldan kalkış</b>	107 (3,8)	17 (0,6)	9 (0,3)	238 (8,4)	14 (0,4)	22 (0,7)	6 (0,2)	6 (0,2)	2827
<b>Sağa yatış</b>	252 (8,9)	58 (2,0)	45 (1,6)	198 (7,0)	61 (2,1)	59 (2,0)	29 (1,0)	20 (0,7)	2823
<b>Sağdan kalkış</b>	170 (6,0)	10 (0,3)	17 (0,6)	124 (4,4)	17 (0,6)	17 (0,6)	8 (0,3)	10 (0,3)	2821

Rakamlar kayıt sayısını, parantez içindeki rakamlar yüzde oranı ifade etmektedir.

### 3.5. Supin Baş Çevirme (Head-Roll) Testinde Nistagmus Varlığı

Lateral semisirküler kanalları test etmek için uygulanan supin baş çevirme (head-roll) testlerine ait grafik çıktıları incelendiğinde, baş sağda pozisyonu için 2825, baş ortada pozisyonu için 2823, baş solda pozisyonu için ise 2822 kaydın değerlendirmeye uygun olduğu görülmüştür. Farklı test pozisyonlarına göre nistagmusun hızlı faz yönünün dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Supin baş çevirme (head-roll) testinin farklı pozisyonlarına ait grafik çıktılarında izlenen nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı.

Test pozisyonu	Nistagmusun yönü, frekans (%)								Değerlendirilen kayıt sayısı
	Sağ	Sağ- Aşağı	Sağ- Yukarı	Sol	Sol- Aşağı	Sol- Yukarı	Aşağı	Yukarı	
<b>Baş sağda</b>	174 (6,1)	15 (0,5)	7 (0,2)	271 (9,6)	23 (0,8)	26 (0,9)	8 (0,2)	12 (0,4)	2825
<b>Baş solda</b>	288 (10,2)	25 (0,8)	15 (0,5)	200 (7,0)	7 (0,2)	9 (0,3)	11 (0,3)	9 (0,3)	2822

Rakamlar kayıt sayısını, parantez içindeki rakamlar yüzde oranı ifade etmektedir.

### 3.6. Dix-Hallpike ve Supin Baş Çevirme (Head-Roll) Testlerinin Her İkisinde Nistagmus Varlığı

Grafik çıktılar incelendiğinde, posterior semisirküler kanalları test etmek için yapılan Dix-Hallpike testi ile lateral semisirküler kanalları test etmek için yapılan supin baş çevirme (head-roll) testlerinin ikisinde birden nistagmus varlığı izlenen 131 hastaya ait 148 adet kayıt olduğu görülmüştür. Bu kayıtlara ait video görüntüleri farklı iki araştırmacı tarafından değerlendirilmiş; kayıtların 131'inde (%88,5) en az 1 test ya da test pozisyonu için grafik kaydı ile video görüntüleri arasında nistagmusun varlığı ya da yönü açısından farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Değerlendirilen video kayıtları için cinsiyet ve yaş verileri incelendiğinde, hastaların 45'inin (%30,4) erkek, 86'sının (%58,1) kadın; yaş ortalamasının  $59,51 \pm 15,18$  olduğu bulunmuştur (ortanca, 61 yıl; aralık, 14-92 yıl). Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinin her ikisinde birden nistagmus varlığı saptanan kayıtlar ile saptanmayan kayıtlar arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık gözlenmemiş ( $p > 0.05$ ); her iki testte nistagmus izlenen hastaların yaş ortalamasının, her iki testte nistagmus izlenmeyenlere göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ( $p < 0.01$ ).

Kayıtların 87'sinde head shaking nistagmus testi yapıldığı, bunların ise 48'inde (%55,1) head shaking nistagmusun var olduğu anlaşılmıştır.

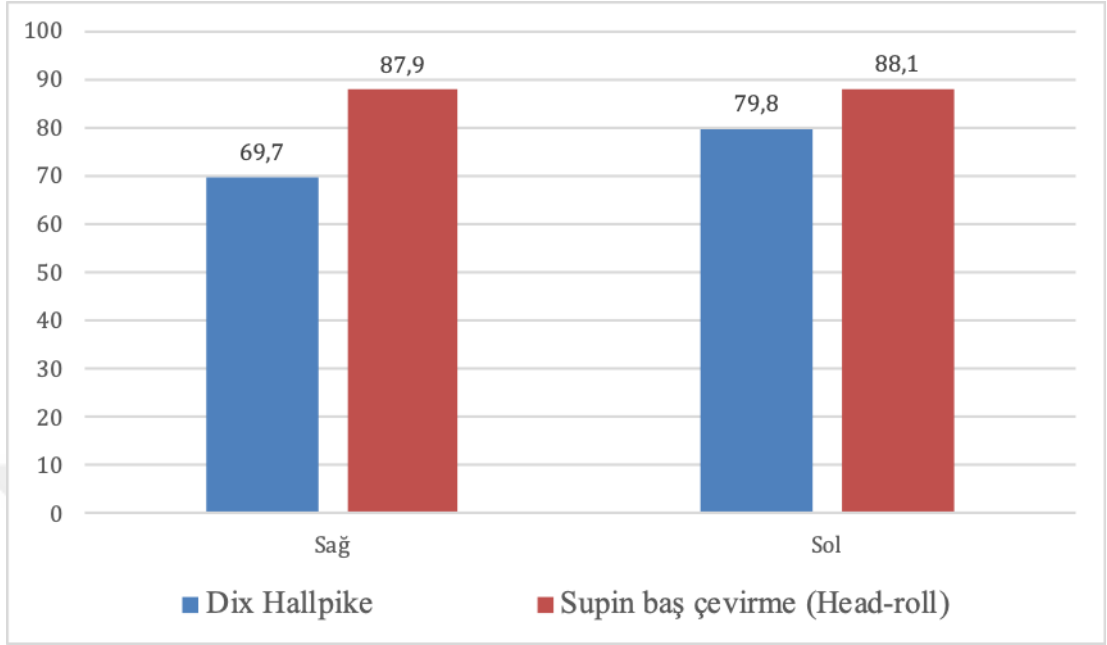
Video kayıtlarının incelenmesi sonucu farklı testler ve test pozisyonlarında saptanan nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı Tablo 6'da, yönden bağımsız olarak yapılan teste ve baş yönüne göre dağılımı ise çubuk grafik şeklinde Şekil 15'te verilmiştir.

**Tablo 6.** Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testinin farklı pozisyonlarına ait video görüntülerinde izlenen nistagmusun hızlı faz yönüne göre dağılımı.

Test - Test pozisyonu	Nistagmusun yönü, frekans (%)							
	Sağ	Sağ- Aşağı	Sağ- Yukarı	Sol	Sol- Aşağı	Sol- Yukarı	Aşağı	Yukarı
<b>Dix-Hallpike - Sol yatış</b>	47 (31,8)	4 (2,7)	4 (2,7)	38 (25,7)	9 (6,1)	11 (7,4)	5 (3,4)	1 (0,7)
<b>Dix-Hallpike - Sol kalkış</b>	31 (20,9)	5 (3,4)	1 (0,7)	36 (24,3)	1 (0,7)	4 (2,7)	4 (2,7)	2 (1,4)
<b>Dix-Hallpike - Sağ yatış</b>	49 (33,1)	3 (2,0)	10 (6,8)	51 (34,5)	7 (4,7)	1 (0,7)	8 (5,4)	1 (0,7)
<b>Dix-Hallpike - Sağ kalkış</b>	34 (23,0)	1 (0,7)	1 (0,7)	41 (27,7)	4 (2,7)	1 (0,7)	2 (1,4)	4 (2,7)
<b>Head-roll - Baş sağda</b>	42 (28,4)	5 (3,4)	9 (6,1)	69 (46,6)	4 (2,7)	0 (0)	1 (0,7)	1 (0,7)
<b>Head-roll - Baş ortada</b>	21 (14,2)	0 (0)	0 (0)	51 (34,5)	4 (2,7)	4 (2,7)	4 (2,7)	7 (4,7)
<b>Head-roll - Baş solda</b>	55 (37,2)	2 (1,4)	1 (0,7)	59 (39,9)	6 (4,1)	6 (4,1)	0 (0)	1 (0,7)

Rakamlar pozitif bulgu saptanan kayıt sayısını, parantez içindeki rakamlar yüzde oranı ifade etmektedir. Değerlendirilen toplam kayıt sayısı 148'dir.

**Şekil 15.** Video görüntüleri incelenen 148 kayıttta saptanan nistagmus frekansının (%), yapılan teste ve baş yönüne göre dağılımını gösterir çubuk grafik.



Dix-Hallpike testi ile supin baş çevirme (head-roll) testlerinin ikisinde birden nistagmus varlığı saptanan kayıtlara ait video görüntülerinin incelenmesi sonucu belirlenen tanıların dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus varlığı saptanan 148 kayda ait tanıların dağılımı.

<b>Tanı</b>	<b>Frekans (%)</b>
Sağ posterior	10 (6,8)
Sol posterior	3 (2,0)
Sağ lateral kanalolitiazis	11 (7,4)
Sağ lateral kupulolitiazis	29 (19,6)
Sol lateral kanalolitiazis	31 (20,9)
Sol lateral kupulolitiazis	17 (11,5)
Anterior kanal	2 (1,4)
Nörit	3 (2,0)
Non-spesifik pozisyonel nistagmus	31 (20,9)
Çift kanal	6 (4,1)
Şüpheli/Yok	5 (3,4)
<b>Toplam</b>	<b>148 (100,0)</b>

Hastaların 79’unda (%53,3) 1 rehabilitasyon manevrası, 20’sinde (%13,5) 2 rehabilitasyon manevrası, 6’sında (%4,0) 3 rehabilitasyon manevrası, 2’sinde (%1,4) 4 rehabilitasyon manevrası, 1’inde ise 7 rehabilitasyon manevrası uygulandığı görülmüştür. Uygulanan rehabilitasyon manevrasını izleyen 3-7. gün kontrolünde alınan video kayıtları detaylı incelendiğinde ise, hastaların 42’sinde (%28,4) 1 rehabilitasyon manevrası ile, 8’inde (%5,4) 2 rehabilitasyon manevrası ile, 3’ünde



(%2,0) 3 rehabilitasyon manevrası ile, 2'sinde (%1,4) 4 rehabilitasyon manevrası ile, 1'inde ise 7 rehabilitasyon manevrası ile düzelme sağlandığı teyit edilmiştir. Rehabilitasyon manevrası sonrası son kontrol kayıtlarının bulunmadığı anlaşılan 52 hasta (%35,1) mevcuttur. Bu hastaların 37'sinde (%25) 1 rehabilitasyon manevrası, 12'sinde (%8,1) 2 rehabilitasyon manevrası, 3'ünde (%2,0) ise 3 rehabilitasyon manevrası uygulandı; ancak bu hastalarda yukarıda da belirtildiği üzere, uygulanan son rehabilitasyon manevrasından sonra kontrol kaydının bulunmadığı görülmüştür. Hastaların 11'inde (%7,4), izlem süresi içinde rekürrens görüldüğü saptanmıştır. Rekürrens görülen hastaların ilk tanısı, rekürrens süresi ve rekürrens tanısı bilgileri Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8.** Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus varlığı saptanan 148 kayıt içerisinde izlem süresi içinde rekürrens saptananların dökümü.

Hasta Yaşı	Cinsiyet	İlk Tanı	Rekürrens süresi	Rekürrens tanısı
44	Kadın	Sağ lateral kanalolitiazis	8 ay	Sağ posterior kanalolitiazis
55	Kadın	Sağ posterior kanalolitiazis	8 ay	Sağ posterior kanalolitiazis
49	Erkek	Sağ lateral kupulolitiazis	6 ay	Sağ lateral kupulolitiazis
53	Kadın	Sol lateral kanalolitiazis	5 ay	Sağ posterior kanalolitiazis
71	Kadın	Şüpheli/ yok	3 ay	Sağ posterior kanalolitiazis
67	Kadın	Çift kanal (Sol posterior kanalolitiazis + Sol lateral kanalolitiazis)	22 ay	Sol posterior kanalolitiazis
73	Kadın	Sağ lateral kupulolitiazis	18 ay	Sol lateral kupulolitiazis
57	Kadın	Sol lateral kanalolitiazis	15 ay	Sol lateral kanalolitiazis
92	Kadın	Çift kanal (Sol posterior kanalolitiazis + Sol lateral kupulolitiazis)	14 ay	Sol lateral kupulolitiazis
73	Kadın	Şüpheli	12 ay	Sol posterior kanalolitiazis
49	Kadın	Sağ lateral kanalolitiazis	11 ay	Sağ lateral kanalolitiazis

Hastaların 6'sında (%4,1) çift kanal tutulumu ile uyumlu nistagmus paterni olduğu görülmüştür. Bu hastalara ait yaş ve cinsiyet bilgileri ile tutulan kanallara ait veriler Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9.** Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus varlığı saptanan 148 kayıt içerisinde çift kanal tutulumu ile uyumlu olanların dökümü.

Cinsiyet	Yaş	Tanı
Kadın	92	Sol posterior kanalolitiazis + Sol lateral kupulolitiazis
Kadın	53	Sol posterior kanalolitiazis + Sol lateral kupulolitiazis
Kadın	67	Sol posterior kanalolitiazis + Sol lateral kanalolitiazis
Erkek	52	Sağ posterior kanalolitiazis + Sağ lateral kupulolitiazis
Kadın	70	Sağ posterior kanalolitiazis + Sağ lateral kupulolitiazis
Kadın	84	Sağ posterior kanalolitiazis + Sağ lateral kupulolitiazis

Hastaların 2'sinde (%1,4), rehabilitasyon manevrası sonrası kanal dönüşümü (canal switch) olduğu gözlenmiştir. Bu hastaların birinde ilk tanı sol lateral kupulolitiazis iken, rehabilitasyon manevrası sonrası çift kanal tutulumu (sol posterior kanalolitiazis ile birlikte sol lateral kupulolitiazis) olmuş; diğerinde ise ilk tanı sağ lateral kupulolitiazis iken manevra sonrası sol lateral kupulolitiazis ile uyumlu kayıtlar bulunduğu anlaşılmıştır.

## 4. TARTIŞMA

İnsanlarda en sık rastlanan vestibüler bozukluk olan Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV), baş pozisyonundaki değişikliklerle tetiklenen, kısa süreli ve tekrarlayan vertigo atakları ile karakterizedir (1, 8, 55). Özetle, üç semisirküler kanaldan herhangi birinde endolenf içinde yüzen ya da kupulaya yapışmış otolitlerin kupulayı uyarması sonucu gelişir. Kanalolitiazis için yaygın kabul gören görüşe göre, maküladan kopan otolitler semisirküler kanal içine kaçmakta, semisirküler kanalın düzlemi baş pozisyonunun değişmesi ile yerçekimi düzlemine dik hale geldiğinde, otolitler de yerçekimine doğru yer değiştirmekte, bunun sonucu gelişen endolenf hareketi kupulada defleksiyona neden olmakta, neticede semisirküler kanal kaynaklı vestibüler afferentlerde anormal uyarım ve nistagmus ortaya çıkmaktadır (56). Daha nadir görülen kupulolitiazis durumunda da otolitlerin semisirküler kanal kupulasına yapıştığı ve kupulayı yerçekimine karşı duyarlılaştırdığı kabul edilir (8, 57). Etkilenen semisirküler kanalın düzlemi, yerçekimine dik hale geldiğinde BPPV ile ilişkili tipik belirti ve bulgular ortaya çıkar. En sık posterior, ikinci sıklıkta ise lateral semisirküler kanalın tutulduğu, anterior semisirküler kanalın ise, anatomik yerleşimi nedeni ile nadiren etkilendiği bilinmektedir (1, 52, 55).

Benign paroksizmal pozisyonel vertigoda doğru tanı ve tedavi için bir önkoşul olarak öncelikle durumun BPPV olduğu, daha sonra etkilenen semisirküler kanalın hangisi olduğu ve patolojinin ne olduğu (kanalolitiazis ya da kupulolitiazis) belirlenmelidir. BPPV tanısında, belli bir semisirküler kanalı yerçekimine karşı dik pozisyona getirmeyi amaçlayan tanısal pozisyonel manevralar kullanılır. Tetikleyici pozisyonel manevra ile ortaya çıkan cevap, pozisyonel nistagmusun latensi, yönü, seyri ve süresi gibi özellikler değerlendirilir. Başın bir semisirküler kanal düzleminde rotasyonu sonucu maksimum şiddette (yavaş faz hızı) pozisyonel nistagmusun tetiklenmesi ile kanala özgü yanıt olduğu kabul edilir (8). Kural olarak, BPPV'deki pozisyonel nistagmus her zaman etkilenen kanal düzleminde ve kanal eksitasyonu veya inhibisyonuna göre beklenen yönde olur (58). Bununla birlikte, tanısal pozisyonel manevraların hiçbiri, tamamen tek bir kanaldan kaynaklanan yanıtı göstermez. Bunun nedeni, başın pozisyon değişikliği ile her iki taraftaki tüm semisirküler

kanalların pozisyon değişikliğine uğramasıdır. Bir başka ifade ile, belirli bir tanısal pozisyonel manevra sırasında tüm semisirküler kanallar etkilenir. Toplam yanıt, esas olarak en büyük pozisyon değişikliğinin gerçekleştiği düzlemdeki semisirküler kanaldan kaynaklanır.

Gerek Amerikan Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Akademisi (American Academy of Otolaryngology - Head and Neck Surgery Foundation), gerekse Barany Topluluęu (Bárány Society) tarafından yayınlanmış klinik uygulama rehberlerinde, posterior semisirküler kanalların değerlendirilmesi için Dix-Hallpike testi ya da yana yatırma manevrasının (Semont manevrası), lateral semisirküler kanalların değerlendirilmesi için ise supin baş çevirme (head-roll) testinin yapılması önerilmektedir (8, 9). Dix-Hallpike testi ile Semont manevrasında, test edilmek istenen taraftaki posterior semisirküler kanal yerçekimine dik konuma getirilir ve kanal düzleminde yerçekimine doğru hızlıca pozisyonu değiştirilir. Her iki manevrada da sadece test edilen taraftaki posterior semisirküler kanal değil, aynı zamanda her iki taraftaki anterior semisirküler kanallar da test edilmektedir (8, 59, 60). Pozisyonel vertigosu olan hastalarda birden çok kanal tutulumu olabileceği, bu nedenle de her hastada hem vertikal hem de horizontal semisirküler kanalların değerlendirilmesi için hem Dix-Hallpike (veya Semont), hem de supin baş çevirme (head-roll) testlerinin yapılması gerektiği belirtilmiştir (61, 62). Bununla birlikte, horizontal kanal BPPV'sinin Dix-Hallpike testine ne oranda yansıdığı, ya da supin baş çevirme (head-roll) testinin posterior kanal BPPV'sinde ne oranda etkilendiği net değildir. Lopez-Escamez ve ark., BPPV semptomları ve pozisyonel nistagmusu bulunan 70 hastalık grubun %20'sinde multipl pozisyonel nistagmus gözlemiş, hastaların bir kısmında (%10) tek kanal tutulumu ile açıklanamayan pozisyonel horizontal ve vertikal yön-değiştiren nistagmus olduğunu belirtmiş, bu hastaların da takiplerinde değişen nistagmus paternleri geliştiğini bildirmiştir (63).

Tarihsel açıdan bakıldığında, 1980'li yıllardan önce BPPV'nin sadece posterior kanalda görüldüğü düşünölmekteydi. Horizontal kanal BPPV'si, ilk kez McClure tarafından, Dix-Hallpike testi sırasında geotropik nistagmusu gelişen 7 hastanın bildirilmesi ile gündeme gelmiştir (7). Burada vurgulanması gereken, McClure'in

lateral kanal kanalolitiazisini tanımladığı hastalarda ortaya çıkan geotropik nistagmusun, Dix-Hallpike testi sırasında gözlenmiş olmasıdır. Horizontal kanal apogeotropik nistagmus varyantı ise daha sonraki yıllarda tanımlanmıştır (55, 64). Videonistagmografinin kullanımı ile BPPV hastalarında görülebilen atipik nistagmus paternleri giderek daha fazla araştırmacının dikkatini çekmiştir. Pozisyonel nistagmus, klinik pratikte birçok hastada özel ekipman kullanımı gerekmeden izlenebilmektedir. Bununla birlikte, Frenzel gözlükleri veya videonistagmografi kullanılarak kayıt alınması, klasik posterior kanal kanalolitiazisinde olduğundan farklı nistagmus varlığında, özellikle nistagmusun zayıf ya da kısa süreli olduğu, horizontal, anterior ya da birden çok kanal tutulumu olan, şüpheli, non-spesifik veya atipik pozisyonel nistagmusları olan hastalarda, objektif bir tanıma, değerlendirme ve sınıflandırma imkanı sunar (8).

Hastaların demografik özelliklerine bakıldığında, bu çalışmada videonistagmografi kayıtlarına ait grafik çıktıları incelenen 2880 hastanın %68'inin kadın; yaş ortalamasının ise 53 olduğu anlaşılmıştır. Hem Dix-Hallpike hem de supin baş çevirme (head-roll) testi çıktılarında nistagmus varlığı saptanan ve video kayıtları değerlendirilen olgular için cinsiyet ve yaş verileri incelendiğinde ise, hastaların %58'inin kadın; yaş ortalamasının ise 59 olduğu görülmüştür. Periferik vestibüler bozuklukları olan hastaların demografik verilerini inceleyen Almanya'da yapılmış bir çalışmada, BPPV hastalarında kadın erkek oranının %70, ortalama yaşın ise 59 olduğu bildirilmiştir (65). Geniş hasta serilerinin tarandığı ve BPPV hastalarının demografik verilerini bildiren literatürdeki diğer iki çalışmada, hastaların sırasıyla %68'inin ve %67'sinin kadın olduğu, ortalama yaşın ise bu çalışmaların birinde 59, diğerinde ise 57 olarak bildirildiği görülmektedir (66, 67). Dolayısı ile bu çalışmada verileri incelenen ve gerek pozisyonel testleri uygulanmış, gerekse vertikal ve horizontal kanallara ait testlerde nistagmus varlığı saptanmış hastaların cinsiyet ve yaş açısından oranlarının literatürde bildirilen oranlarla uyumlu olduğu söylenebilir.

Videonistagmografi kayıtlarına ait grafik çıktıları incelenen 2880 hastanın 23'ünde görsel fiksasyon varlığında, 98'inde ise görsel fiksasyon ortadan kaldırıldığında spontan nistagmus varlığı izlenmiştir. Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll)

testlerinin çıktılarında nistagmus varlığı saptanan ve video kayıtları incelenen olguların ise 16'sında (%10,8) görsel fiksasyon ortadan kaldırıldığında spontan nistagmus varlığı saptanmıştır. Bu 16 olgunun 3'ünde tanı vestibüler nörit ile; geri kalan 13 olgunun 11'inde lateral semisirküler kanal BPPV'si ile, 1'inde posterior kanal BPPV'si ile, 1'inde de non-spesifik pozisyonel nistagmus ile uyumlu idi. Literatürde, horizontal kanal BPPV'si olan hastalarda spontan nistagmus görülebileceği bildirilmiş ve bu durum psödospontan nistagmus olarak adlandırılmıştır (37, 55, 68). Psödospontan nistagmus gelişimi, horizontal semisirküler kanalın horizontal düzleme göre aslında 30° açılı anatomik yerleşimine bağlanmış; hasta başı karşıya bakar ve oturur pozisyonda iken dahi kanalın içindeki otolitik debrisin ya da ağırlaşmış kupulanın uyarıma yolaçacağı savunulmuştur (68). Hasta başını 30° öne doğru eğdiğinde psödospontan nistagmusun sönmesi beklenir. Bu çalışmada kayıtlar geriye dönük incelendiğinden başın 30° öne eğilmesi ile nistagmusta değişiklik olup olmadığı değerlendirilememiştir.

Kamei tarafından 1975 yılında tanımlanan bifazik head-shaking nistagmus, vestibüler hastalıkların, özellikle de unilateral vestibüler bozuklukların tanısında sıklıkla kullanılan bir testtir (69). Buna göre, baş her iki tarafa doğru horizontal düzlemde yaklaşık 2 Hz hızında 30-45 derece açıyla 20 saniye kadar sallanır; hemen sonrasında ortaya çıkan nistagmus cevabı değerlendirilir. Ortaya çıkan horizontal nistagmusun yavaş fazının yönü, hasta kulağı gösterir (70, 71). Bu çalışmada, grafik çıktıları incelenen kayıtların 2406'sında head shaking nistagmus testinin uygulanmış olduğu görüldü. Bu kayıtların %28,8'inde head shaking nistagmus mevcuttu. Dix-Hallpike testi ile supin baş çevirme (head-roll) testlerinin ikisinde birden nistagmus varlığı izlenen grafik çıktılara ait video kayıtlarının incelenmesi sonucu ise %55,1 posthead shake nistagmus varlığı saptanmıştır. Bu durum, kliniğimizde baş sallama (head-shaking) testi pozisyonel testlerden önce yapıldığı için, BPPV olan olgularda baş sallama sırasında kanal içindeki otolitlerin harekete geçmesine ve vestibüler uyarıma sebep olmasına bağlanabilir. Baş sallama testinin BPPV olgularındaki önemi üzerine, ileriye dönük planlanacak çalışmalar bu konuda daha fazla bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır.

Dix-Hallpike testlerine ait grafik çıktıları değerlendirildiğinde, sola yatış pozisyonunda kayıtların %27,9'unda, sağa yatış pozisyonunda ise %25,5'inde herhangi bir yöne nistagmus olduğu saptanmış; sağdan kalkışta %14,8, soldan kalkışta ise %13,2 nistagmus görüldüğü anlaşılmıştır. Supin baş çevirme (head-roll) testine ait grafik çıktıları değerlendirildiğinde ise, baş sağda iken kayıtların %18,9'unda, baş ortaya getirildiğinde kayıtların %11,5'inde, baş solda iken ise kayıtların %19,9'unda nistagmus varlığı saptanmıştır. Posterior kanal BPPV'si ile lateral kanal BPPV'sinin klinik pratikteki görülme oranları göz önünde tutulduğunda, pozisyonel testlerle indüklenen bu nistagmus oranlarının, klinik açıdan pozisyonel vertigosu olan hastaların oransal dağılımını yansıttığı söylenebilir. Bununla birlikte, lateral kanal için yapılan supin baş çevirme (head-roll) testlerinin yaklaşık %20'sinde nistagmus izlenmesi, lateral kanal BPPV'sinin tüm BPPV olgularının içinde yaklaşık %5-15 olan oransal dağılımı (9, 11) dikkate alındığında dikkat çekicidir.

Hem Dix-Hallpike hem de supin baş çevirme (head-roll) testlerine ait grafik çıktılarında nistagmus varlığı izlenen kayıtların video görüntüleri farklı iki araştırmacı tarafından değerlendirildiğinde; hastaların %88,5'inde en az 1 test ya da test pozisyonu için grafik kaydı ile video görüntüleri arasında nistagmusun varlığı ya da yönü açısından farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, aslında göz hareketlerinin VNG traselerine tam doğrulukla yansımadığını göstermektedir. Özellikle nistagmus yönünün grafik kayıtları ile video kayıtları arasında değişiklik gösterdiği anlaşılmıştır. Bu ise, çift kanallı kayıt yapan ve horizontal düzlem ile vertikal düzleme ait hareketleri iki ayrı trase ile tespit edebilen videonistagmografi tekniğinin doğasına has bir kısıtlılıktan kaynaklanmaktadır. Torsiyonel göz hareketleri VNG traselerine yansımamakta; örneğin Dix-Hallpike testinde sola yatış sırasında video kayıtlarında sola yukarı olarak görülen torsiyonel nistagmus (sol posterior kanal BPPV'si ile uyumlu), VNG traselerine sola aşağı ya da sağa yukarı gibi yansıyabilmektedir. Bir başka ifadeyle, klinik pratikte pozisyonel testlerin yorumunun tek başına grafik çıktılarına bakılarak yapılması yanıltıcıdır. Gerek Dix-Hallpike gerekse supin baş çevirme (head-roll) testleri ile indüklenen nistagmusun doğru değerlendirilebilmesi için, göz hareketlerine ait gerçek zamanlı görüntülerin (Frenzel gözlüğü ile) ya da video kayıtlarının değerlendirilmesi gerekir. Klinik

uygulamalarda pozisyonel testi isteyen hekim ile testi uygulayan kişinin farklı olması ve testi isteyen hekimin test sonuçlarını grafik çıktılar üzerinden değerlendirmesi, hatalı ya da eksik yorum yapılmasına yol açabilir. Bu durum, testi uygulayan sağlık personelinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Testi uygulayan, aynı zamanda testi değerlendiren kişi değilse, sonuçlara yönelik salt grafik çıktı vermekle yetinmemeli, test sırasında göz hareketlerini gözlemeli, kayıtlara yansımayan göz hareketleri varlığında bunu rapor etmelidir.

Dix-Hallpike testi ile supin baş çevirme (head-roll) testlerinin ikisinde birden nistagmus varlığı saptanan kayıtlara ait tanılar incelendiğinde, bunların %8,8'inin posterior semisirküler kanal, %59,4'ünün ise lateral semisirküler kanal BPPV'si olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle, hem Dix-Hallpike hem de supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus cevabı gözlenen olguların çoğunluğu lateral kanal BPPV'dir. Bu olguların çoğunun lateral kanal BPPV'si olması, semisirküler kanalların anatomik yerleşimleri ile açıklanabilir. Supin baş çevirme (head-roll) testi sırasında posterior semisirküler kanalda yer düzlemine karşı oluşan pozisyon değişikliği, Dix-Hallpike testi sırasında lateral semisirküler kanalda yer düzlemine karşı oluşan pozisyon değişikliğine kıyasla daha fazla olmaktadır. Dolayısı ile, lateral semisirküler kanalların Dix-Hallpike testi sırasında maruz kaldığı yerçekimi kuvvetinin vektörel büyüklüğü, posterior semisirküler kanalların baş çevirme testi sırasında maruz kaldığı yerçekimi kuvvetinin vektörel büyüklüğünden daha fazla olabilir. Lateral kanal BPPV'si, bu nedenle Dix-Hallpike testine daha fazla yansıyor olabilir. Ancak bu konuda daha net bilgi sahibi olmak için, posterior kanal BPPV tanısı video kayıtları incelenerek teyit edilmiş olgularda, supin baş çevirme (head-roll) testlerine hangi oranda bulgu yansıdığı değerlendirilmelidir. Lateral kanal BPPV kendi içinde incelendiğinde ise, %47,7'sinin geotropik (kanalolitiazis), %52,3'ünün apogeotropik (kupulolitiazis) varyant olduğu görülmüştür.

Lateral kanal BPPV'de hasta oturur pozisyondan supin pozisyona getirildiğinde (yatış nistagmusu) veya oturur pozisyonda iken başı öne doğru eğildiğinde (baş eğme nistagmusu) nistagmusun indüklenebileceği bildirilmiştir (72-74). Han ve ark.



tarafından dikkate sunulan yatış nistagmusu, kısmen hastanın Dix-Hallpike testinde oturur pozisyondan yatış pozisyonuna getirilmesine benzetilebilir; farkı başın Dix-Hallpike testinde olduğu gibi ekstansiyona getirilmemesi, supin pozisyonda bırakılmasıdır. Bu pozisyon değişikliği, lateral kanalın yere dik açıyla konumlanmasını ve yerçekimi etkisinin ortaya çıkmasını sağlar. Lateral kanal BPPV olan vakaların %80'inde yatış nistagmusu ve baş eğme nistagmusunun yönünün birbirine ters olduğu; geotropik lateral kanal BPPV'de (kanalolitiazis) baş eğme nistagmusunun çoğunlukla etkilenen kulağa, yatış nistagmusunun ise çoğunlukla sağlıklı kulağa doğru çaktığı bildirilmiştir (72-74). Lateral kanal BPPV'de baş eğme nistagmusunun görülmesi, otolitlerin lateral kanal ampullasına doğru yer değiştirmesine; yatış nistagmusunun ortaya çıkışı ise otolitlerin ampullofugal hareketi ile açıklanmıştır. Apogeotropik lateral kanal BPPV'de ise, yatış nistagmusu etkilenen kulağa doğru iken, baş eğme nistagmusu sağlam kulağa doğru çakmaktadır (74). Apogeotropik lateral kanal BPPV'de baş eğme ve yatış nistagmusunun ortaya çıkışı, pozisyonel değişikliğe yanıt olarak ağırlaşmış kupulanın bükülmesi ile açıklanmıştır (55).

Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus olduğu grafik çıktılarda saptanıp video görüntüleri değerlendirilen hastalar, uygulanmış rehabilitasyon manevrasının sayısı açısından incelendiğinde çoğunlukla (%53,3) 1 manevra uygulandığı görülmüştür. Bununla birlikte, 3-5 gün sonraki kontrol kayıtları incelenerek düzelmenin sağlandığı teyit edilmiş olan hastalar, rehabilitasyon manevrası uygulanmış hastaların %51,8'ini oluşturmaktadır. Bir başka ifadeyle hastaların %48,2'sinde düzelmenin sağlandığı kayıtlarla teyit edilememiştir. Bu grup, ya tedavi manevrası sonrası 3.-5. günde kontrole gelmeyen hastalardan ya da kontrole gelmiş ancak videonistagmografi kaydı alınmamış hastalardan oluşmaktadır. Geriye dönük yapılan bu çalışmanın kısıtlılıklarından biri de tam düzelme için gereken rehabilitasyon manevrası sayısının prospektif takip edilememesidir.

Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde nistagmus varlığı saptanan hastaların 11'inde (%7,4) izlem süresi içinde rekürrens geliştiği görülmüştür. Bu

hastaların çoğunun ilk tanısı lateral kanal BPPV'si, rekürrenslerin ise çoğu posterior kanal BPPV'sidir.

BPPV'de birden çok semisirküler kanal etkilenebilir (55, 75). Literatürde bu duruma olguların %1,5-5'i arasında rastlandığı bildirilmiştir (75, 76). Birden fazla kanal tutulumunun sıklıkla aynı taraftaki kanallarda görüldüğü, ancak bilateral tutulumun da olabileceği belirtilmiştir (31, 75). Travma öyküsü olanlarda birden çok kanal tutulumu riski artmaktadır (31). Bertholon ve ark., kafa travması sonrası pozisyonel vertigo gelişen 3 hastada yapılan Dix-Hallpike ve supin baş çevirme (head-roll) testlerinde kompleks nistagmus paternleri gözlemiş; her iki teste yansıyan bu nistagmus paternlerini multipl kanal tutulumu ile (iki hastada sağ posterior kanal ile birlikte ageotropik lateral kanal BPPV, 1 hastada ise bilateral posterior kanal ile birlikte sol geotropik lateral kanal BPPV) açıklamış; bu nedenle de vertigosu olan travma hastalarında hem Dix-Hallpike hem de supin baş çevirme (head-roll) testinin uygulanması gerektiğini belirtmiştir (61). Bu çalışmada, hem Dix-Hallpike hem de supin baş çevirme (head-roll) testlerinin grafik çıktılarında nistagmus saptanan hastaların 6'sında (%4,1) çift kanal tutulumu olduğu düşünülmüştür. Bunların 3'ünün sağ posterior ile birlikte sağ lateral kanal, geri kalan 3'ünün de sol posterior kanal ile birlikte sol lateral kanal olduğu görülmüştür. Çift taraflı posterior kanal tutulumuna ise rastlanmamıştır. Bu sonuç, hastaların az bir kısmında rastlansa da, birden çok kanal tutulumu görülebileceğini ve tüm kanalları değerlendirmeye yönelik pozisyonel testler tamamlanmadıkça çoklu kanal tutulumunun tanınamayacağını doğrulamaktadır.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

14.10.2016 ile 11.02.2019 tarihleri arasında, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na vertigo yakınması ile başvurmuş ve tanıya yönelik uygulanan pozisyonel testleri kayıt edilmiş olan 7523 hastaya ait bilgisayar veritabanı kayıtları gözden geçirilmiş; Dix-Hallpike testi ile birlikte supin baş çevirme (head-roll) testinin eksiksiz uygulandığı 2880 kayıt tespit edilmiş, bu kayıtlara ait videonistagmografi grafiklerinin çıktıları alınarak incelenmiştir.

1. Lateral kanal BPPV'sinin gerek geotropik (kanalolitiazis) gerekse apogeotropik (kupulolitiazis) varyantlarında, supin baş çevirme (head-roll) testinin yanında Dix-Hallpike testinde de nistagmus izlenebilmektedir. Bu durum, lateral kanal BPPV'sinin posterior kanal BPPV'si ile karışmasına yol açabilir.
2. Posterior kanal BPPV'si olan hastalarda Dix-Hallpike testinin yanında supin baş çevirme (head-roll) testinde nistagmus saptanabilmektedir.
3. BPPV'de tanının doğru konulabilmesi ve uygun tedavinin uygulanabilmesi için tüm hastalarda hem Dix-Hallpike hem de supin baş çevirme (head-roll) testlerinin tamamlanması ve sonuçların birarada yorumlanması gerekir.
4. Grafik çıktılarında izlenen videonistagmografi traseleri ile video görüntüleri arasında özellikle nistagmusun yönü açısından farklılıklar bulunabilmektedir.
5. BPPV tanısında kullanılan pozisyonel testlerin sonuçları, salt grafik traseleri üzerinden değerlendirilmemeli; göz hareketleri ve nistagmusun karakteri video görüntüleri incelenerek yorumlanmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

1. Hızal E, Özlüoğlu LN. Benign paroksizmal pozisyonel vertigo. In: Ardiç FN, editor. Vertigo. 2 ed. İzmir: US Akademi; 2019. p. 259-75.
2. Lanska DJ, Remler B. Benign paroxysmal positioning vertigo: classic descriptions, origins of the provocative positioning technique, and conceptual developments. *Neurology*. 1997;48(5):1167-77.
3. Marom T, Oron Y, Watad W, Levy D, Roth Y. Revisiting benign paroxysmal positional vertigo pathophysiology. *Am J Otolaryngol*. 2009;30(4):250-5.
4. Dix MR, Hallpike CS. The pathology, symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1952;61(4):987-1016.
5. Schuknecht HF. Cupulolithiasis. *Arch Otolaryngol*. 1969;90(6):765-78.
6. Epley JM. New dimensions of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* (1979). 1980;88(5):599-605.
7. McClure JA. Horizontal canal BPV. *J Otolaryngol*. 1985;14(1):30-5.
8. von Brevern M, Bertholon P, Brandt T, Fife T, Imai T, Nuti D, et al. Benign paroxysmal positional vertigo: Diagnostic criteria. *J Vestib Res*. 2015;25(3-4):105-17.
9. Bhattacharyya N, Baugh RF, Orvidas L, Barrs D, Bronston LJ, Cass S, et al. Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;139(5 Suppl 4):S47-81.

10. Imai T, Takeda N, Ikezono T, Shigeno K, Asai M, Watanabe Y, et al. Classification, diagnostic criteria and management of benign paroxysmal positional vertigo. *Auris Nasus Larynx*. 2017;44(1):1-6.
11. Parnes LS, Agrawal SK, Atlas J. Diagnosis and management of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *CMAJ*. 2003;169(7):681-93.
12. Özlüoğlu LN, Akkuzu B. Benign paroksizmal pozisyonel vertigo. In: Ardiç FN, editor. *Vertigo*. İzmir: İzmir Güven Kitabevi; 2005.
13. von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T, et al. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(7):710-5.
14. Kim JS, Zee DS. Clinical practice. Benign paroxysmal positional vertigo. *N Engl J Med*. 2014;370(12):1138-47.
15. Kansu L, Avci S, Yilmaz I, Ozluoglu LN. Long-term follow-up of patients with posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Otolaryngol*. 2010;130(9):1009-12.
16. Koc EA, Koc B, Eryaman E, Ozluoglu LN. Benign paroxysmal positional vertigo following septorhinoplasty. *J Craniofac Surg*. 2013;24(1):e89-90.
17. Deniz K, Akdeniz SS, Koc AO, Uckan S, Ozluoglu LN. Evaluation of benign paroxysmal positional vertigo following Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46(3):309-13.
18. Hemenway WG, Lindsay JR. Postural vertigo due to unilateral sudden partial loss of vestibular function. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1956;65(3):692-706.

19. Schuknecht HF. Positional vertigo: clinical and experimental observations. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1962;66:319-32.
20. Hall SF, Ruby RR, McClure JA. The mechanics of benign paroxysmal vertigo. *J Otolaryngol.* 1979;8(2):151-8.
21. Epley JM. Positional vertigo related to semicircular canalithiasis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;112(1):154-61.
22. Jackson LE, Morgan B, Fletcher JC, Jr., Krueger WW. Anterior canal benign paroxysmal positional vertigo: an underappreciated entity. *Otol Neurotol.* 2007;28(2):218-22.
23. Viirre E, Purcell I, Baloh RW. The Dix-Hallpike test and the canalith repositioning maneuver. *Laryngoscope.* 2005;115(1):184-7.
24. Hizal E. Vestibüler sistem bozuklukları: Değerlendirme, tanı ve rehabilitasyon yaklaşımları. In: Belgin E, editor. *Temel Odyoloji.* Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. p. 443-63.
25. Herdman SJ, Tusa RJ. *Diagnosis and treatment of benign paroxysmal positional vertigo.* Schaumburg, Illinois: ICS Medical Corporation; 1999.
26. Cohen HS. Side-lying as an alternative to the Dix-Hallpike test of the posterior canal. *Otol Neurotol.* 2004;25(2):130-4.
27. Haynes DS, Resser JR, Labadie RF, Girasole CR, Kovach BT, Schecker LE, et al. Treatment of benign positional vertigo using the semont maneuver: efficacy in patients presenting without nystagmus. *Laryngoscope.* 2002;112(5):796-801.

28. Hain TC, Squires TM, Stone HA. Clinical implications of a mathematical model of benign paroxysmal positional vertigo. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2005;1039:384-94.
29. Epley JM. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992;107(3):399-404.
30. Semont A, Freyss G, Vitte E. Curing the BPPV with a liberatory maneuver. *Adv Otorhinolaryngol*. 1988;42:290-3.
31. Baloh RW, Jacobson K, Honrubia V. Horizontal semicircular canal variant of benign positional vertigo. *Neurology*. 1993;43(12):2542-9.
32. Oron Y, Cohen-Atsmoni S, Len A, Roth Y. Treatment of horizontal canal BPPV: pathophysiology, available maneuvers, and recommended treatment. *Laryngoscope*. 2015;125(8):1959-64.
33. Dal T, Ozluoglu LN, Ergin NT. The canalith repositioning maneuver in patients with benign positional vertigo. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2000;257(3):133-6.
34. Brandt T, Daroff RB. Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol*. 1980;106(8):484-5.
35. Ciniglio Appiani G, Catania G, Gagliardi M. A liberatory maneuver for the treatment of horizontal canal paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol*. 2001;22(1):66-9.
36. Casani AP, Vannucci G, Fattori B, Berrettini S. The treatment of horizontal canal positional vertigo: our experience in 66 cases. *Laryngoscope*. 2002;112(1):172-8.



37. Asprella Libonati G. Diagnostic and treatment strategy of lateral semicircular canal canalolithiasis. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2005;25(5):277-83.
38. Nuti D, Vannucchi P, Pagnini P. Benign paroxysmal positional vertigo of the horizontal canal: a form of canalolithiasis with variable clinical features. *J Vestib Res.* 1996;6(3):173-84.
39. Yacovino DA, Hain TC, Gualtieri F. New therapeutic maneuver for anterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *J Neurol.* 2009;256(11):1851-5.
40. Maslovara S, Soldo SB, Puksec M, Balaban B, Penavic IP. Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV): influence of pharmacotherapy and rehabilitation therapy on patients' recovery rate and life quality. *NeuroRehabilitation.* 2012;31(4):435-41.
41. Guneri EA, Kustutan O. The effects of betahistine in addition to epley maneuver in posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;146(1):104-8.
42. Parnes LS. Update on posterior canal occlusion for benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Clin North Am.* 1996;29(2):333-42.
43. Gacek RR. Transection of the posterior ampullary nerve for the relief of benign paroxysmal positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1974;83(5):596-605.
44. Cohen HS, Kimball KT, Stewart MG. Benign paroxysmal positional vertigo and comorbid conditions. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2004;66(1):11-5.
45. Picciotti PM, Lucidi D, De Corso E, Meucci D, Sergi B, Paludetti G. Comorbidities and recurrence of benign paroxysmal positional vertigo: personal experience. *Int J Audiol.* 2016;55(5):279-84.

46. Ogun OA, Janky KL, Cohn ES, Buki B, Lundberg YW. Gender-based comorbidity in benign paroxysmal positional vertigo. *PLoS One*. 2014;9(9):e105546.
47. De Stefano A, Dispenza F, Suarez H, Perez-Fernandez N, Manrique-Huarte R, Ban JH, et al. A multicenter observational study on the role of comorbidities in the recurrent episodes of benign paroxysmal positional vertigo. *Auris Nasus Larynx*. 2014;41(1):31-6.
48. Ferrari S, Monzani D, Baraldi S, Simoni E, Prati G, Forghieri M, et al. Vertigo "in the pink": The impact of female gender on psychiatric-psychosomatic comorbidity in benign paroxysmal positional vertigo patients. *Psychosomatics*. 2014;55(3):280-8.
49. Ishiyama A, Jacobson KM, Baloh RW. Migraine and benign positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000;109(4):377-80.
50. Eggers SD, Neff BA, Shepard NT, Staab JP. Comorbidities in vestibular migraine. *J Vestib Res*. 2014;24(5-6):387-95.
51. Sahyouni R, Moshtaghi O, Haidar YM, Mahboubi H, Moshtaghi A, Lin HW, et al. Vertigo in Vestibular Schwannoma Patients Due to Other Pathologies. *Otol Neurotol*. 2017;38(10):e457-e9.
52. Ahn SH, Shin JE, Kim CH. Final diagnosis of patients with clinically suspected vestibular neuritis showing normal caloric response. *J Clin Neurosci*. 2017;41:107-10.
53. van Esch BF, van Benthem PP, van der Zaag-Loonen HJ, Bruintjes TD. Two Common Second Causes of Dizziness in Patients With Meniere's Disease. *Otol Neurotol*. 2016;37(10):1620-4.

54. Yetiser S. Co-existence of Benign Paroxysmal Positional Vertigo and Meniere's Syndrome. *J Int Adv Otol.* 2017;13(1):65-8.
55. Lee SH, Kim JS. Benign paroxysmal positional vertigo. *J Clin Neurol.* 2010;6(2):51-63.
56. Brandt T, Steddin S. Current view of the mechanism of benign paroxysmal positioning vertigo: cupulolithiasis or canalolithiasis? *J Vestib Res.* 1993;3(4):373-82.
57. Vannucchi P, Pecci R. Pathophysiology of lateral semicircular canal paroxysmal positional vertigo. *J Vestib Res.* 2010;20(6):433-8.
58. Buttner U, Helmchen C, Brandt T. Diagnostic criteria for central versus peripheral positioning nystagmus and vertigo: a review. *Acta Otolaryngol.* 1999;119(1):1-5.
59. Aw ST, Todd MJ, Aw GE, McGarvie LA, Halmagyi GM. Benign positional nystagmus: a study of its three-dimensional spatio-temporal characteristics. *Neurology.* 2005;64(11):1897-905.
60. Bertholon P, Bronstein AM, Davies RA, Rudge P, Thilo KV. Positional down beating nystagmus in 50 patients: cerebellar disorders and possible anterior semicircular canalolithiasis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;72(3):366-72.
61. Bertholon P, Chelikh L, Tringali S, Timoshenko A, Martin C. Combined horizontal and posterior canal benign paroxysmal positional vertigo in three patients with head trauma. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005;114(2):105-10.
62. Nakayama M, Epley JM. BPPV and variants: improved treatment results with automated, nystagmus-based repositioning. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133(1):107-12.

63. Lopez-Escamez JA, Molina MI, Gamiz M, Fernandez-Perez AJ, Gomez M, Palma MJ, et al. Multiple positional nystagmus suggests multiple canal involvement in benign paroxysmal vertigo. *Acta Otolaryngol.* 2005;125(9):954-61.
64. Baloh RW, Yue Q, Jacobson KM, Honrubia V. Persistent direction-changing positional nystagmus: another variant of benign positional nystagmus? *Neurology.* 1995;45(7):1297-301.
65. Seidel DU, Park JJ, Sesterhenn AM, Kostev K. Demographic data and seasonal variation in peripheral vestibular disorders in ENT practices in Germany. *J Vestib Res.* 2019;29(4):181-90.
66. D'Silva LJ, Staecker H, Lin J, Sykes KJ, Phadnis MA, McMahon TM, et al. Retrospective data suggests that the higher prevalence of benign paroxysmal positional vertigo in individuals with type 2 diabetes is mediated by hypertension. *J Vestib Res.* 2016;25(5-6):233-9.
67. Kao CL, Cheng YY, Leu HB, Chen TJ, Ma HI, Chen JW, et al. Increased risk of ischemic stroke in patients with benign paroxysmal positional vertigo: a 9-year follow-up nationwide population study in taiwan. *Front Aging Neurosci.* 2014;6:108.
68. Asprella-Libonati G. Pseudo-spontaneous nystagmus: a new sign to diagnose the affected side in lateral semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2008;28(2):73-8.
69. Kamei T. [The two-phase occurrence of head-shaking nystagmus (author's transl)]. *Arch Otorhinolaryngol.* 1975;209(1):59-67.
70. Hain TC, Fetter M, Zee DS. Head-shaking nystagmus in patients with unilateral peripheral vestibular lesions. *Am J Otolaryngol.* 1987;8(1):36-47.

71. Di Stadio A, Ricci G, Ralli M, Paolo T, Agostini G, Faralli M. Head-Shaking Nystagmus in the Early Stage of Unilateral Meniere's Disease. *J Int Adv Otol.* 2019;15(3):425-30.
72. Han BI, Oh HJ, Kim JS. Nystagmus while recumbent in horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo. *Neurology.* 2006;66(5):706-10.
73. Koo JW, Moon IJ, Shim WS, Moon SY, Kim JS. Value of lying-down nystagmus in the lateralization of horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol.* 2006;27(3):367-71.
74. Lee SH, Choi KD, Jeong SH, Oh YM, Koo JW, Kim JS. Nystagmus during neck flexion in the pitch plane in benign paroxysmal positional vertigo involving the horizontal canal. *J Neurol Sci.* 2007;256(1-2):75-80.
75. Tomaz A, Gananca MM, Gananca CF, Gananca FF, Caovilla HH, Harker L. Benign paroxysmal positional vertigo: concomitant involvement of different semicircular canals. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2009;118(2):113-7.
76. Moon SY, Kim JS, Kim BK, Kim JI, Lee H, Son SI, et al. Clinical characteristics of benign paroxysmal positional vertigo in Korea: a multicenter study. *J Korean Med Sci.* 2006;21(3):539-43.