

Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo ile Serum D Vitamini Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması: Çok Merkezli Olgu-Kontrol Çalışması

Investigation of the Relationship Between Benign Paroxysmal Positional Vertigo and Serum Vitamin D Levels:
A Multicenter Case-Control Study

Sinan GÖNÜLLÜ¹, Nurullah AY²

ÖZ

Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV), kısa süreli ancak şiddetli vertigo ataklarıyla seyreden ve periferik vertigonun en sık nedenlerinden biridir. Bu çalışmanın amacı, BPPV tanısı alan bireylerde serum 25-hidroksi vitamin D düzeylerini, vertigo öyküsü bulunmayan sağlıklı bireylerle karşılaştırmak ve aradaki farkın istatistiksel önemini değerlendirmektir. Retrospektif olgu-kontrol tasarımında yürütülen çalışmaya, yalnızca BPPV tanısı konmuş 2094 hasta ile son bir yıl içinde vertigo veya denge bozukluğu öyküsü bulunmayan 2094 sağlıklı kontrol dahil edilmiştir. Kronik sistemik hastalığı olanlar ve D vitamini takviyesi kullanan bireyler çalışma dışı bırakılmıştır. BPPV grubunun yaş ortalaması $46,34 \pm 0,34$ yıl, kontrol grubunun ise $47,35 \pm 0,29$ yıl olup gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Serum 25-OH D düzeyleri BPPV grubunda $20,13 \pm 4,26$ ng/mL, kontrol grubunda ise $25,90 \pm 0,32$ ng/mL olarak bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$). Elde edilen bulgular, BPPV hastalarında D vitamini düzeylerinin sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğunu göstermekte ve D vitamini eksikliğinin BPPV'nin hem ortaya çıkışında rol oynayabileceğini güçlü biçimde desteklemektedir. Bununla birlikte, bu ilişkinin nedenselliğinin ortaya konulabilmesi için iyi tasarlanmış prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), 25-OH vitamin D, D vitamini eksikliği.

ABSTRACT

Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV) is characterized by short but intense episodes of vertigo and represents one of the most common causes of peripheral vertigo. The aim of this study was to compare serum 25-hydroxyvitamin D levels in individuals diagnosed with BPPV with those of healthy individuals without a history of vertigo and to evaluate the statistical significance of the difference. In this retrospective case-control study, 2,094 patients diagnosed with BPPV and 2,094 healthy controls without a history of vertigo or balance disorders in the previous year were included. Individuals with chronic systemic diseases and those using vitamin D supplementation were excluded from the study. The mean age was 46.34 ± 0.34 years in the BPPV group and 47.35 ± 0.29 years in the control group, with no significant differences in age or sex distribution between the groups. Mean serum 25-hydroxyvitamin D levels were 20.13 ± 4.26 ng/mL in the BPPV group and 25.90 ± 0.32 ng/mL in the control group, and this difference was statistically significant ($p < 0.001$). The findings demonstrate that vitamin D levels are significantly lower in patients with BPPV compared to healthy individuals and suggest a potential role of vitamin D deficiency in the development of BPPV, while its association with recurrence is supported by previous studies. However, well-designed prospective studies are needed to establish causality.

Keywords: Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV), 25-OH vitamin D, vitamin D deficiency

Önemli Noktalar

- Bu çalışmada BPPV tanısı alan hastalarda serum D vitamini düzeylerinin sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu saptanmıştır.
- D vitamini eksikliği ile BPPV gelişimi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir.
- Çalışmanın geniş bir popülasyonda yürütülmesi, elde edilen bulguların genellenebilirliğini artırmıştır.
- BPPV olguları ile kontrol grubu arasında D vitamini düzeyleri açısından belirgin bir fark olduğu gösterilmiştir.

İstinye Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 17.05.2023 tarihli 2023/05 sayılı toplantıda değerlendirilmiş ve 23/135 protokol numarası ile alınmıştır.

"10th International Mardin Artuklu Scientific Researches Conference"de sözlü olarak sunum yapılmıştır

¹Uzm.Dr. Sinan GÖNÜLLÜ, Nöroloji, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bursa Şehir Hastanesi Nöroloji Kliniği, sinan.gonullu@hotmail.com.tr, ORCID: 0000-0002-6252-3216

²Dr.Öğretim Üyesi Nurullah AY, Biyokimya, Mudanya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi VM Medikalpark Bursa Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı, nurullahay@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-0122-5725

İletişim / Corresponding Author:
e-posta/e-mail:

Nurullah AY
nurullahay@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 14.10.2025
Kabul Tarihi/Accepted: 14.05.2026

GİRİŞ

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), kısa süreli fakat yoğun vertigo ataklarıyla karakterize olan, bulantı, kusma ve nistagmus gibi belirtilerle seyreden ve klinik uygulamalarda en sık karşılaşılan periferik vertigo nedenidir. BPPV'nin fizyopatolojisi, utrikül makulasında bulunan kalsiyum karbonat kristallerinin (otokonyaların) yerinden koparak özellikle posterior semisirküler kanalın içine geçmesi ve bu bölgede endolenf akışını bozmasıyla açıklanmaktadır. Başın pozisyonundaki değişikliklerle oluşan bu anormal sıvı hareketi, vestibüler sinir uçlarında yanlış uyarılara yol açmakta ve vertigo ataklarını tetiklemektedir. Klinik olarak, belirtiler genellikle yatakta yön değiştirme, öne eğilme, yukarı bakma veya ayakkabı bağlama gibi baş hareketleri sırasında belirgin hale gelir. Yapılan klinik gözlemler, olguların %60-90'ında posterior semisirküler kanalın etkilendiğini göstermektedir. Hastalığın tekrarlayıcı yapısı, bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyerek günlük aktiviteleri kısıtlamakta; özellikle yaşlı bireylerde düşme, kırık, kafa travması ve hareketsizliğe bağlı komplikasyon riskini artırmaktadır (1).

BPPV'nin oluşum mekanizması, yarım daire kanallarında serbest halde bulunan partiküllerle ilişkili kanalitiazis teorisi veya kupula yüzeyine otokonyaların yapışmasıyla açıklanan kupulolitiyazis teorisiyle tanımlanmaktadır. Otokonyaların ana bileşeni kalsiyum karbonattır ve bu yapıların sentezi, yıkımı ve bütünlüğü doğrudan kalsiyum metabolizmasına bağlıdır. Bu nedenle, kalsiyum

dengeindeki bozulmalar otokonyaların stabilitesini etkileyerek BPPV gelişimini kolaylaştırılabilir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, D vitamini eksikliğinin BPPV'nin ortaya çıkışı ve rekürrensi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterebileceğini bildirmektedir (2,3,4).

D vitamini, kalsiyum ve fosfor metabolizmasının düzenlenmesinde temel bir role sahip olmasının yanı sıra, kemik dokusunun mineralizasyonu ve otokonyaların biyokimyasal bütünlüğünün korunmasında da kritik öneme sahiptir. D vitamini yetersizliğinin, otokonyalarda demineralizasyona yol açarak bu partiküllerin utrikülden ayrılma eğilimini artırabileceği ve bireyleri BPPV gelişimine daha duyarlı hale getirebileceği düşünülmektedir. BPPV'nin yüksek rekürrens oranları dikkat çekmektedir; tanı alan bireylerin yaklaşık %20'sinde bir yıl içinde, %50'sinde ise beş yıl içerisinde hastalığın tekrarladığı bildirilmiştir. Ayrıca, düşük serum D vitamini düzeylerinin bu nöks riskini artırdığına ilişkin veriler bulunmaktadır (4,5).

Bu veriler, özellikle idiyopatik BPPV olgularında kalsiyum metabolizmasındaki düzenliliklerin düşük D vitamini düzeyleriyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, D vitamini eksikliğinin yalnızca hastalığın ortaya çıkışında değil, aynı zamanda rekürrensinde de etkili olabileceği ileri sürülmektedir. Güncel çalışmalar, D vitamini ve antioksidan desteğinin BPPV'nin tekrarlama oranlarını azaltabileceğini göstermekte olup, bu bulgular söz konusu konunun klinik araştırmalar açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır (6).

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, retrospektif olgu-kontrol deseni esas alınarak planlanmış ve birden fazla merkezde eşzamanlı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın evrenini, 01 Ocak 2018–31 Aralık 2023 tarihleri arasında çalışmaya katılan merkezlerin nöroloji, kulak burun boğaz ve acil servis birimlerine başvuran tüm baş dönmesi veya dengesizlik yakınmalı yetişkin hastalar ile aynı dönem içinde rutin sağlık değerlendirmeleri için başvuran vestibüler açıdan

sağlıklı bireyler oluşturmuştur. Bu dönemde ilgili merkezlerde yaklaşık 138.000 erişkin hasta başvurusu gerçekleşmiş olup çalışma popülasyonu bu evrenden geriye dönük olarak oluşturulmuştur. Olgu grubunu, belirtilen yıllar arasında vertigo şikâyetiyle başvuran ve ayrıntılı klinik değerlendirme ile nörootolojik testler sonucunda yalnızca BPPV tanısı doğrulanan toplam 2094 hasta oluşturmuştur. Olgular ardışık örnekleme yöntemiyle seçilmiş,

eksik verisi olan veya dışlanma kriterlerini karşılayan bireyler çalışma dışı bırakılmıştır. Kontrol grubuna ise aynı merkezlerde aynı zaman aralığında rutin sağlık kontrolleri için başvuran; son bir yıl içinde vertigo veya denge-sizlik öyküsü bulunmayan, nörolojik muayeneleri ve odyolojik incelemeleri normal olan bireyler yaş (± 2 yıl) ve cinsiyete göre frekans eşleştirmesi yapılarak dahil edilmiştir. Bu yöntemle toplam 2094 kontrol bireyi seçilmiş ve kontrol grubuna ait veriler olgu grubuyla aynı tarih aralığını kapsayacak şekilde hastane bilgi yönetim sisteminden geriye dönük olarak elde edilmiştir.

Her iki grupta da ortak dışlanma kriterleri uygulanmıştır. Nörolojik muayenede patolojik bulgu saptananlar, odyometrik incelemelerde açıklanamayan işitme kaybı bulunanlar, Ménière hastalığı, vestibüler nörit, otoimmün iç kulak hastalığı, ani işitme kaybı, ototoksikite, akustik nörinom veya temporal kemik kırığı gibi iç kulak patolojileri olan bireyler çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Ayrıca kafa travması geçirmiş olanlar, geçmişte periferik vestibüler disfonksiyon yaşayanlar, oto-lojik cerrahi öyküsü bulunanlar, tiroid, karaciğer, böbrek, kardiyovasküler, romatolojik

veya inflamatuvar kronik hastalıklardan herhangi birine sahip olanlar, malignite tanısı bulunanlar ve osteoporoz nedeniyle düzenli D vitamini takviyesi kullanan bireyler de dışlanmıştır.

Katılımcılara ait demografik özellikler, klinik geçmişleri, nörolojik ve odyolojik değerlendirme bulguları ile laboratuvar sistemlerinden elde edilen 25-OH vitamin D düzeyleri standart bir veri toplama formuna kaydedilmiştir. Tüm veriler, çalışmaya katılan merkezlerin Hastane Bilgi Yönetim Sistemi üzerinden geriye dönük olarak taranmış ve veri toplama süreci merkezler arasında standart bir protokol doğrultusunda yürütülmüştür.

İstatistiksel analizler MedCalc yazılımı (MedCalc Software, Belçika) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma, kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde (%) olarak tanımlanmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare testi, sürekli değişkenlerde ise bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

BPPV grubunda yer alan katılımcıların 1596'sı kadın (%76,2) ve 498'i erkek (%23,8) olup, grubun ortalama yaşı $46,34 \pm 0,34$ yıl olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunda ise 1608 kadın (%76,7) ve 486 erkek (%23,3) bulunmakta, bu grubun ortalama yaşı $47,35 \pm$

0,29 yıl olarak belirlenmiştir. Yapılan karşılaştırmada, iki grup arasında yaş ve cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 1. BPPV ve Kontrol Grubunun Demografik Verileri ve 25-OH vit D Düzeyleri Açısından Karşılaştırmaları

Değişkenler	BPPV (n:2094)	Kontrol (n:2094)	P değeri
Yaş	$46,34 \pm 0,34$	$47,35 \pm 0,29$	0,171
Erkek	498 (%23,8)	486 (% 23,3)	0,912
Kadın	1596 (%76,2)	1608 (%76,7)	0,770
25 OH Vit D (ng/mL)	$20,13 \pm 0,26$	$25,90 \pm 0,32$	$< 0,001^*$

*Verilerin analizinde Student's t-testi uygulanmıştır. $P < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlılık eşiği olarak kabul edilmiştir. BPPV: Benign Paroksizmal Vertigo

Serum D vitamini düzeyleri değerlendirildiğinde, BPPV grubunda ortalama 25-hidroksivitamin D (25-OH D) düzeyi $20,13 \pm 0,26$ ng/mL, kontrol grubunda ise $25,90 \pm 0,32$

ng/mL olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki bu fark istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olup, BPPV grubundaki D vitamini değerlerinin anlamlı biçimde daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p < 0,001$). Cinsiyet alt grupları

üzerinde yapılan istatistiksel değerlendirmelerde hem kadın hem de erkek katılımcılarda BPPV grubunun D vitamini düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, D vitamini eksikliğinin yalnızca cinsiyetle sınırlı bir değişken olmadığını, genel bir yatıklaştırıcı faktör olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. D vitamini düzeylerinin mevsimsel dalgalanmalardan etkilenebileceği bilinmekle birlikte, verilerin yılın tamamını kapsayacak şekilde toplanmış olması bu olası değişkenliğin etkisini en aza indirmiştir.

Bu araştırmada, BPPV tanısı alan hastaların serum 25-hidroksivitamin D (25-OH D) düzeyleri, vertigo öyküsü bulunmayan sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları, BPPV hastalarının serum D vitamini düzeylerinin anlamlı biçimde daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu veriler, D vitamini yetersizliğinin BPPV gelişiminde potansiyel bir risk faktörü olabileceğini desteklemektedir. Türkiye’de yapılmış sınırlı sayıda çalışmada benzer sonuçlar bildirilmiş olsa da, bu araştırmaların düşük hasta sayısı, geniş katılımcı grubu içeren mevcut çalışmanın önemini artırmaktadır (2,5).

Tablo 2. 25 OH D Vitamini Serum Düzeylerine İlişkin Vaka ve Kontrol Sayıları

25 OH Vit D (ng/mL)	BPPV Vakaları (n=2094)			Kontroller (n=2094)		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
<10	70	309	379	59	116	175
11-30	363	1041	1404	291	1034	1325
>30	65	246	311	136	458	594

*Verilerin analizinde Student's t-testi uygulanmıştır. $P < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlılık eşiği olarak kabul edilmiştir. BPPV: Benign Paroksizmal Vertigo.

TARTIŞMA

BPPV; ani baş veya boyun hareketlerine bağlı olarak semisirküler kanallardaki vestibüler reseptörlerin uyarılması sonucu gelişen, pozisyonel vertigo ve nistagmus ile seyreden bir periferik vestibüler sistem bozukluğudur. Olguların çoğunda posterior semisirküler kanal tutulumu görülür. Hastalığın temel mekanizması, utriküler makuladan ayrılan otokonyaların semisirküler kanallara yerleşmesi ve endolenf akış dengesinin bozulmasıyla açıklanmaktadır (7).

Otokonyalar, kalsiyum karbonat kristallerinden oluşan mikroyapılardır ve otolitlerin sağlıklı oluşumu için hem kalsiyum hem de karbonat dengesinin korunması gereklidir. Endolenf içerisindeki serbest kalsiyum düzeyinin düşük tutulması kristalizasyonu önleyici bir rol üstlenirken, artan kalsiyum emilimi bu dengeyi bozarak otokoniyaların çözünürlüğünü azaltabilir (3,8).

İç kulakta yer alan saç hücrelerinde D vitamini reseptörleri bulunmakta olup, bu reseptörler kalsiyum taşınımı ve iyon dengesinin düzenlenmesinde temel işlev görmektedir. D

vitamini yetersizliği, otokonyaların bütünlüğünü bozarak semisirküler kanallarda kalsiyum kristallerinin birikmesine zemin hazırlayabilir (9). Erkek BPPV hastaları üzerinde yürütülen bir çalışmada hem kemik metabolizmasının hem de serum D vitamini düzeylerinin sağlıklı bireylere göre anlamlı biçimde düşük olduğu bildirilmiştir (10). Bu bulgularla uyumlu olarak, bizim çalışmamızda da D vitamini düzeylerinin düşüklüğü hastalığın gelişimi kadar tekrarlama riskinde de önemli rol oynayabilecek bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

D vitamini düzeyi düşük bireylerde BPPV nökslerinin daha sık görüldüğünü ortaya koyan literatür verileri de çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (10). Bu durum, D vitamini replasmanının yalnızca tedavi edici değil, aynı zamanda nökslerin önlenmesinde koruyucu bir yaklaşım olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

BPPV, periferik vestibüler sistemin en yaygın bozukluklarından biri olup (11,12),

etiopatogenezi tam olarak aydınlatılamamıştır. Yaşlanma, kafa travması, kadın cinsiyeti, hormonal değişiklikler, viral enfeksiyonlar ve genetik faktörlerin hastalığın gelişiminde rol oynadığı bildirilmektedir (2,8,13). Klinik olarak, utriküler makuladan ayrılan otokonyaların semisirküler kanallara geçişi sonucunda pozisyonel vertigo ve nistagmus ortaya çıkar (9,14).

Otokonialar, kalsiyum karbonat ve glikoproteinden oluşan mikroskobik kristal yapılardır ve vestibüler sistemde kalsiyum metabolizmasının düzenlenmesinde aktif görev alırlar (10,11,14). Deneysel çalışmalar, vestibüler saç hücrelerinde D vitamini reseptörlerinin yokluğunun vestibüler fonksiyonlarda bozulmaya neden olabileceğini göstermektedir (13,15,16). Ayrıca, osteoporoz, osteopeni ve düşük kemik mineral yoğunluğu ile BPPV arasındaki ilişki de çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (3,17,18).

BPPV olgularının yaklaşık %20'sinde bir yıl içinde, %50'sinde ise beş yıl içerisinde hastalığın tekrarladığı belirtilmiştir. Özellikle ciddi D vitamini eksikliği bulunan bireylerde nüks oranlarının belirgin şekilde arttığı gösterilmiştir (2,11,18,19). Çalışmamızdan elde edilen veriler de, D vitamini eksikliğinin BPPV rekürrensinde bağımsız bir risk faktörü olabileceğini desteklemektedir.

Sonuç olarak, posterior kanal BPPV tanısı alan bireylerde düşük serum D vitamini düzeylerinin saptanması, önceki literatür bulgularıyla uyum göstermektedir. Ayrıca, D vitamini eksikliği tespit edilen hastalarda yapılan replasman tedavisinin, hastalığın tekrarlama sıklığı ve şiddetini azaltabileceğine ilişkin veriler de bu ilişkiyi güçlendirmektedir. Bununla birlikte, bu ilişkinin kesin biçimde ortaya konulabilmesi için daha geniş örneklemli, ileriye dönük ve çok merkezli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen bulgular, D vitamini yetersizliğinin BPPV'nin gelişimi ve nüks etme riski açısından potansiyel bir predispozan faktör olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç, klinisyenler açısından hem tanısal süreçte hem de tedavi planlamasında dikkate alınması gereken önemli bir veridir. BPPV hastalarında rutin serum D vitamini düzeylerinin değerlendirilmesi ve eksiklik tespit edilen bireylerde uygun replasman tedavisinin uygulanması, hastalığın tekrarını önlemede ve yaşam kalitesini artırmada etkili bir strateji olabilir. Bu yaklaşım, vertigo yönetiminde sadece semptomatik tedavinin ötesine geçerek nedensel faktörlerin hedeflenmesine de katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın Güçlü Yönleri

Bu çalışma, yüksek örneklem büyüklüğüne sahip çok merkezli tasarımıyla literatüre güçlü ve güvenilir bir katkı sunmaktadır. Objektif laboratuvar verilerine dayalı bulgular, çalışmanın bilimsel değerini artırmaktadır.

Araştırmanın Zayıf Yönleri

Bu çalışmada serum 25(OH) D düzeyleri yalnızca tek bir zamanda ölçülmüş olup, mevsimsel değişimlerin etkisi değerlendirilememiştir. Katılımcıların beslenme alışkanlıkları, güneş ışığına maruziyetleri ve D vitamini takviyesi kullanımları ayrıntılı sorgulanmadığından, bu faktörler tam olarak kontrol edilememiştir. Ayrıca yalnızca serum 25(OH) D düzeyi incelenmiş; kalsiyum fosfor metabolizmasının diğer parametreleri (PTH, kalsiyum, fosfor vb.) değerlendirilmemiştir. Retrospektif tasarım, düşük D vitamini düzeylerinin BPPV için nedensel mi yoksa ikincil mi olduğunu net biçimde göstermeyi güçleştirmiştir.

Yazarların Katkıları

N.A.; Veri toplama, literatür taraması, makale yazımı

S.G.; Veri toplama, Analiz, Makale yazımı, Eleştirel inceleme

Tüm yazarlar makalenin yayınlanmış versiyonunu okumuş ve kabul etmiştir.

Finansman

Bu araştırma dışarıdan fon almamıştır

Veri ve Materyallerin Ulaşılabilirliği

Mevcut çalışma sırasında kullanılan ve analiz edilen veri setleri, makul bir talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir veya uygun bir cümle yazılabilir.

Etik Onay ve Katılım Onayı

Bu çalışma, Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen yönergelerle uygun olarak yürütülmüş ve araştırma katılımcılarını içeren tüm prosedürle, İstinye Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik

Kurulu tarafından 17.05.2023 tarihli 2023/05 sayılı toplantıda değerlendirilmiş ve 23/135 protokol numarası ile alınmıştır.

Çıkar Çatışmaları

Yazarlar bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

1. Byun H, Chung JH, Lee SH, Park CW, Kim EM, Kim I. Increased risk of benign paroxysmal positional vertigo in osteoporosis: a nationwide population-based cohort study. *Sci Rep*. 2019;9(1):3469. doi:10.1038/s41598-019-39830-x.
2. Özşimşek A, Karaçay E. The relationship between serum 25-hydroxyvitamin D and calcium levels and idiopathic benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Med Alanya*. 2022;6(2):133-137. doi:10.30565/medalanya.1066381.
3. Kim SY, Kim HJ, Min C, Choi HG. Association between benign paroxysmal positional vertigo and osteoporosis: two nested case-control studies. *Osteoporos Int*. 2020;31(10):2017-2024. doi:10.1007/s00198-020-05478-x.
4. Elmoursy MM, Abbas AS. The role of low levels of vitamin D as a co-factor in the relapse of benign paroxysmal positional vertigo. *Am J Otolaryngol*. 2021;42(6):103134. doi:10.1016/j.amjoto.2021.103134.
5. Güler İ, Baklacı D, Kuzucu İ, Kum RO, Özcan M. Benign paroksizmal pozisyonel vertigolu hastalarda serum 25-hidroksi vitamin D düzeylerinde azalma. *KBB-Forum*. 2018;17(2):35-39.
6. Abdelmaksoud AA, Fahim DFM, Bazeed SES, Alemam MF, Aref ZF. Relation between vitamin D deficiency and benign paroxysmal positional vertigo. *Sci Rep*. 2021;11(1):16855. doi:10.1038/s41598-021-96445-x.
7. Asprella Libonati G, Lamberti A, Martellucci S, Giommetti A, Arigliani R, Lapenna R, et al. Prevention of recurrent benign paroxysmal positional vertigo: the role of combined supplementation with vitamin D and antioxidants. *Audiol Res*. 2022;12(4):445-456. doi:10.3390/audiolres12040045.
8. Chen J, Zhang S, Cui K, Liu C. Risk factors for benign paroxysmal positional vertigo recurrence: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol*. 2021;268(11):4117-4127. doi:10.1007/s00415-020-10175-0.
9. Kim HJ, Park JH, Kim JS. Update on benign paroxysmal positional vertigo. *J Neurol*. 2021;268(5):1995-2000. doi:10.1007/s00415-020-10314-7.
10. Yetiser S. Review of the pathology underlying benign paroxysmal positional vertigo. *J Int Med Res*. 2020;48(4):300060519892370. doi:10.1177/0300060519892370.
11. Wu Y, Fan Z, Jin H, Gao Q, Zhang M, Liu X, et al. Assessment of bone metabolism in male patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Front Neurol*. 2018;9:742. doi:10.3389/fneur.2018.00742.
12. Jeong SH, Kim JS, Kim HJ, Choi JY, Koo JW, Choi KD, et al. Prevention of benign paroxysmal positional vertigo with vitamin D supplementation: a randomized trial. *Neurology*. 2020;95(9):e1117-e1125. doi:10.1212/WNL.00000000000010343.
13. Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handb Clin Neurol*. 2016;137:67-82. doi:10.1016/B978-0-444-63437-5.00005-4.
14. Li S, Wang Z, Liu Y, Cao J, Zheng H, Jing Y, et al. Risk factors for the recurrence of benign paroxysmal positional vertigo: a systematic review and meta-analysis. *Ear Nose Throat J*. 2022;101(3):NP112-NP134. doi:10.1177/0145561320943362.
15. Imai T, Inohara H. Benign paroxysmal positional vertigo. *Auris Nasus Larynx*. 2022;49(5):737-747. doi:10.1016/j.anl.2022.03.012.
16. Goldschagg N, Teupser D, Feil K, Strupp M. No evidence for a specific vitamin D deficit in benign paroxysmal positional vertigo. *Eur J Neurol*. 2021;28(9):3182-3186. doi:10.1111/ene.14980.
17. Vibert D, Sans A, Kompis M, Travo C, Mühlbauer RC, Tschudi I, et al. Ultrastructural changes in otoconia of osteoporotic rats. *Audiol Neurotol*. 2008;13(5):293-301. doi:10.1159/000124277.
18. Suh KD, Oh SR, Chae H, Lee SY, Chang M, Mun SK. Can osteopenia induce residual dizziness after treatment of benign paroxysmal positional vertigo? *Otol Neurotol*. 2020;41(5):e603-e606. doi:10.1097/MAO.0000000000002586.
19. Rhim GI. Effect of vitamin D injection in recurrent benign paroxysmal positional vertigo with vitamin D deficiency. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2020;24(4):e423-e428. doi:10.1055/s-0039-3402431.