



DERLEME  
REVIEW ARTICLE  
CBU-SBED, 2022, 9(4): 520-526.

## Mal de Debarquement Sendromu ve Kanıta Dayalı Tedavi Yaklaşımları

### Mal de Debarquement Syndrome and Evidence-Based Treatment Approaches

Görkem Ata<sup>1\*</sup>, Z. Candan Algun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

e-mail: gata@medipol.edu.tr, calgun@medipol.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-1165-7206  
ORCID: 0000-0002-2476-6567  
\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Görkem Ata

Gönderim Tarihi / Received: 11.10.2021  
Kabul Tarihi / Accepted: 05.11.2022  
DOI: 10.34087/cbusbed.1008170

#### Öz

Mal de debarquement kelimesinin tam karşılığı karaya çıkma hastalığıdır. Bu terim başlangıçta su üzerinde gemi veya tekne ile yapılan seyahatin bir yan etkisi olarak hissedilen hareket yanılsaması şeklinde belirtilse de günümüzde uçak, otomobil, tren gibi ulaşım araçlarından sonra da görülebildiği bildirilmiştir. Çoğu denizcinin yaşadığı bu durum genellikle 24 saat içerisinde düzelir. Bununla birlikte, MdDS'de bu hareket yanılsaması haftalar, aylar, hatta yıllar boyunca devam eder. Sıklıkla kadın cinsiyette görülen bu sendroma sahip bireyler üzerinde yapılan nörogörüntüleme çalışmalarında bireylerin beyin metabolizmasında ve fonksiyonel beyin bağlantılarında değişiklikler meydana gelmiştir bu da sorunun iç kulakta değil beyinde olduğunu göstermektedir. Bu değişiklikler sonucunda beyin alışılmadık bir harekete uyum sağlayabilir ancak hareket durduktan sonra yeni duruma uyum gösteremez. Bunun sonucunda da sallantı hissiyle gelen baş dönmesi, denge kaybı, yorgunluk, ışığa karşı hassasiyet, anksiyete ve depresyon gibi semptomlar meydana gelebilir. Sendromun tanısı için özel bir test bulunmadığından hastanın hikayesi çok önemlidir. Semptomların diğer nedenlerini dışlamak için de vestibüler testler ve radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Mal de debarquement sendromunun tedavisinde güçlü bir etkiye sahip tek bir yaklaşım bulunmamaktadır. Standart olarak reçete edilen bazı ilaçların semptomları azaltmada zayıf bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Küçük örneklem boyutlarıyla yapılan ancak umut vadeden bazı tedavi yöntemleri arasında, vestibüler rehabilitasyon, optokinetik stimülasyon, benzodiazepin kullanımı, tekrarlı transkraniyal manyetik stimülasyon gibi nöromodülasyon yöntemlerinin kullanımı yer almaktadır. Bu derlemenin amacı mal de debarquement sendromunu, sendromun oluşum mekanizmasını ve kanıta dayalı güncel tedavi yaklaşımlarını incelemektir.

**Anahtar kelimeler:** Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Mal de Debarquement Sendromu, MdDS, Vestibüler Bozukluk

#### Abstract

The aim of the descriptive study is to determine the factors affecting the postoperative sleep quality and Mal de debarquement is a sickness of disembarkation in which habituation to background rhythmic motion becomes resistant to readjustment to stable conditions, resulting in an illusory perception of self-movement typically described as rocking, bobbing, and swaying. It is commonly seen in the female gender. This condition, experienced by most sailors, usually resolves within 24 hours. However, in some people, this illusion of movement persists for weeks, months, or even years. Neuroimaging studies on individuals with this syndrome have seen changes in brain metabolism and functional brain connections, suggesting that the problem is in the brain, not the inner ear. As a result of these changes in the brain, the brain can adapt to an unusual move, but after the movement stops, the individual cannot adapt to the new situation. The history of the patient is very important as there is no specific test for the diagnosis of the disease. Vestibular tests and radiological imaging methods are used to exclude other causes of symptoms. There is no single highly effective approach to the treatment of the disease. Some drugs prescribed as standard are noted to have a weak effect in reducing symptoms. Some promising treatment methods with small sample sizes include the use of

neuromodulation methods such as vestibular rehabilitation, optokinetic stimulation, use of benzodiazepines, and repetitive transcranial magnetic stimulation. The aim of this study is to review mal de débarquement syndrome, its causes, and current evidence-based treatment approaches.

**Keywords:** Physiotherapy and Rehabilitation, Mal de Debarquement Syndrome, MdDS, Vestibular Disorder

## 1. Giriş

Fransızcada karaya çıkma ya da gemiden inişte meydana gelen hastalık olarak tanımlanan mal de débarquement sendromu (MdDS), vestibüler sistemi etkileyen sübjektif hareket algısı ile karakterize aşağı-yukarı, ileri-geri, sağ-sol yönünde sürekli bir sallantı hissinin neden olan ve bir ay veya daha uzun süre devam eden nadir görülen bir nörolojik bozukluktur [1-4]. İlk kez Irwin ve Darwin tarafından ima edilse de klinik bir sendrom olarak ilk resmi tanımı 1987 yılında Brown ve Baloh tarafından yapılmıştır [5]. MdDS'nin klasik biçimi tipik olarak gemi, araba, uçak veya uzay yolculuğu gibi pasif harekete maruz kalmanın ardından başladığı için hareketle tetiklenen MdDS olarak adlandırılır [3]. İkinci alt tip ise "hareketle tetiklenemeyen yani spontan MdDS'dir." Bu alt tipte aynı semptom profili spontan gelişebilir veya ameliyat sonrası, doğum ve stres dönemleri gibi diğer hareketsiz olayları takiben ortaya çıkabilir [6]. Hastalığın prevalansı ile ilgili yapılan meta-analiz çalışmalarında genellikle orta yaş kadınların etkilendiği bulunmuştur. Hastalıktan etkilenen erkeklerin oranı ise 0 ile %25 arasında olduğu bildirilmiştir [4].

Önceki araştırmalar, MdDS'nin ayırt edici özelliğinin sallantı ve savrulma hissi olduğunu ve bu semptomların araç içerisinde bulunmak gibi pasif harekete tekrar maruz kalındığında hafiflediğini belirtmişlerdir. Pasif hareket sırasında semptomlarda meydana gelen bu geçici rahatlama MdDS'yi diğer vestibüler bozukluklardan ayırmaktadır [3]. Bunun yanında MdDS hastaları, migren [7], beyin sisi, kararsızlık, bilişsel fonksiyonlarda bozulma, görsel hareket intoleransı, sekonder duyu durum bozuklukları [8] ve kulaklarda dolgunluk hissi veya tinnitus gibi otolojik semptomlar bildirmektedir [4]. Yıpratıcı bir hastalık olan MdDS'nin, hastalar ve bakım verenler üzerinde psikososyal ve ekonomik etkilerinin bulunması kaçınılmazdır. Hastalığın yıpratıcı etkisine katkıda bulunan primer durum semptomların başlangıcı ve tam tanı arasında bir yıl gibi uzun bir sürenin geçmesidir. Bunun yanında kişilerde sekonder olarak anksiyete ve depresyon da meydana gelebilmektedir. Hastalığın sosyoekonomik etkilerinin incelendiği ve 101 hasta ile yapılan bir çalışmada, hastaların yaşam kalitelerinin azaldığı, hastalara ve bakım verenlere ekonomik yük oluşturduğu belirtilmiştir [9].

MdDS tedavisinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar; benzodiazepinler ve seçici serotonin geri alım inhibitörlerinin kullanıldığı ilaçlı tedaviler, tekrarlı transkraniyel manyetik stimülasyon (rTMS) gibi nöromodülayon uygulamaları, vestibüler

rehabilitasyon, stres azaltma yöntemleri ve vestibulo-okular refleks (VOR) yeniden adaptasyonudur [4]. Çalışmamız, nadir görülen ve tam olarak anlaşılabilen bir nörolojik bozukluk olan MdDS'yi, sendromun etiyojisini ve patofizyolojisini, tanı kriterlerini ve kanıta dayalı güncel tedavi seçeneklerini açıklamak amacıyla planlanmıştır.

## 2. Patofizyoloji

MdDS, bir yaralanmayı takiben oluşmadığı ve iç kulak veya kan kimyasında herhangi bir anormallik görülmediği için patolojik hastalık özelliği göstermemektedir. Beyin, deniz üzerindeyken bacak ve vücut hareketlerini gemideki hareketin ritmik düzenine karşı koyacak şekilde ayarlamalıdır. Bu tür hareketlere uyum sağlamak literatürde "deniz bacakları kazanmak (getting sea legs)" olarak ifade edilmektedir. MdDS için netlik kazanmayan buna karşın yaygın olan bir açıklama, bu kişilerin okyanus yolculuğu gibi olağandışı hareket durumlarına uyum sağlamada iyi olmaları, ancak sabit zemine döndüklerinde kazanmış oldukları bu adaptasyonları bırakmalarının yavaş olmasıdır [10].

Bazı araştırmacılar ise, MdDS'li kişilerin duyuşal işleme alanlarında anormal uyarılabilirliğe sahip olduklarını öne sürmüştür. Bu anormal uyarılabilirlik, deniz yolculuğu gibi düşük genlikli salınma sahip harekete maruziyetin bir sonucu oluşabilir [1].

2012'de MdDS hastaları ile yapılan bir nörogörüntüleme çalışmasında ilk kez biyobelirteç olarak kullanılacak metabolik ve fonksiyonel bağlantı değişiklikleri saptanmıştır. 20 MdDS hastası ile sağlıklı yaş ve cinsiyet uyumlu kontroller, beyin metabolizmasındaki farklılıkları aramak için 18F fludeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi (PET) kullanılarak taranmıştır. MdDS hastalarının sol entorhinal korteks (EK) ve amigdalalarında metabolizma artışı, sol süperior medial girusta, sol orta frontal girusta, sağ amigdala, sağ insulada ve ayrıca sol üst, orta ve alt temporal girustaki kümelerde metabolizma azalışı olduğu fark edilmiştir. Bununla birlikte, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) sağlıklı kontrollerde EK/amigdala ile görsel ve vestibüler işleme alanları arasındaki fonksiyonel bağlantıda bir artış gösterirken, MdDS hastalarında EK/amigdala ve birkaç prefrontal alan arasında bir azalma olduğu görülmüştür. Bu araştırmacılara göre, medial temporal lobda yer alan ve uzamsal bilgi işlemede yer alan bir beyin alanı olan EK, MdDS semptomlarının devam etmesinde rol oynayan merkezi nöral osilatördür [11].

29 MdDS hastası ile yapılan başka bir çalışmada, görsel-vestibüler işleme alanlarında, varsayılan mod ağ yapılarında (serebellar amigdala, inferior parietal

lob, anterior singulat korteks), belirgin ağ yapılarında (anterior singulat korteks ve inferior frontal gyrus/anterior insula) ve dorsolateral prefrontal kortekste (DLPFC) gri cevher değişiklikleri bulunmuştur. Araştırmacılar bu bulguların, görsel duyarlılığın artması ve pasif harekete tekrar maruz kalındığında hafifleyen, istirahat sırasında ise sallanma hissiyle gelen baş dönmesi gibi MdDS ile ilişkili olan bazı klinik semptomları açıklayabileceğini belirtmişlerdir [12].

Diğer araştırmacılar, MdDS'nin, VOR'dan gelen çok düzlemliliğin uyumsuz olarak yeniden uyarlanmasından kaynaklandığını öne sürmüşlerdir [1].

Bu sonuçlar, özellikle nöromodülasyon tekniklerinin MdDS'nin patofizyolojisini anlama konusunda rekabet eden teorileri değerlendirmek ve tedavi protokollerinin geliştirilmesine yardımcı olabilmek açısından oldukça umut vericidir [1,4].

### 3. Tanı

Vestibüler bilim ve klinik çevirinin ilerlemesine adanmış çok disiplinli bir profesyoneller topluluğu olan Barany Derneği ve Barany Derneği Sınıflandırma Komitesi, MdDS için tanı kriterleri belirlemişlerdir. Uluslararası olarak onaylanmış olan bu kriterleri oluşturmanın amacı, klinik tanı için ortak bir isimlendirmeyi teşvik etmek ve MdDS'nin patofizyolojisini araştıran çalışmalara yön vermektedir. Vestibüler bozuklukların, eş zamanlı yapısal hasar olmaksızın merkezi sinir sistemindeki fonksiyonel değişikliklere bağlı olabileceğine dair nispeten yeni kavramlar, nörotoloji alanında önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. Bu, gelecekte MdDS ile ortak özelliklere sahip diğer fonksiyonel vestibüler bozukluklar arasındaki sınırların belirlenmesi için önemlidir [13].

MdDS'nin merkezi sinir sistemi ile korelasyon gösterdiği hipotezi, hastalığın tanısında standart beyin görüntüleme testlerinin kullanılabileceği anlamına gelmektedir. Bu beyin görüntüleme testleri: PET, yapısal manyetik rezonans görüntüleme (MRI), fMRI, elektroensefalografi (EEG) ve eşzamanlı fMRI-EEG kullanılarak yapılan nörogörüntüleme çalışmaları olarak gösterilmiştir [6]. Hastalara yapılan standart beyin görüntüleme testlerinde herhangi bir yapısal anomali bulunmaz, iç kulak fonksiyon testinin sonuçları da normaldir bu nedenle bu testler genellikle çalışmalarda dahil edilme kriterleri olarak kullanılır [4].

Belirtilen tanı kriterleri karaya indikten hemen sonra görülen ve 48 saatten daha kısa süren yaygın kısa süreli dengesizlikle karakterize deniz tutması durumu ile 48 saati aşkın sürebilen MdDS arasındaki ayrımı gösterir. Vestibüler bozuklukların uluslararası sınıflandırılmasının oluşturulması için Barany topluluğunun yaptığı girişimde, Mal de debarquement sendromu tanısı için gerekli kriterler aşağıda belirtilmiştir [13]

A. Sürekli veya günün çoğunda mevcut olan salınımlı bir algı ile karakterize non-spinning vertigo olarak belirtilmiştir.

B. Başlangıç, pasif harekete maruz kalmanın sona ermesinden sonraki 48 saat içinde gerçekleşir.

C. Semptomlar pasif harekete maruz kaldıkça geçici olarak azalır.

D. Belirtiler 48 saatten uzun sürer.

D0. Gelişmekte olan MdDS: Semptomlar devam etmekte ancak gözlem süresi 1 aydan azdır.

D1. Geçici MdDS: Semptomlar 1 ay veya daha önce düzelir ve gözlem süresi en azından çözüm noktasına kadar uzanır.

D2. Kalıcı MdDS: Semptomlar 1 aydan fazla sürer.

E. Semptomlar başka bir hastalıkla daha iyi açıklanamaz.

### 4. Tedavi

Çoğu MdDS vakası herhangi bir spesifik tedavi olmaksızın kendiliğinden düzelir, ancak semptomları aylarca süren hastalar için seçenekler sınırlıdır [8]. Tablo 1'de MdDS ile ilgili klinik çalışmalar incelenmiştir.

Yapılan çalışmalarda bazı farmasötik ajanların, relaksasyon terapilerinin ve vestibüler rehabilitasyon uygulamalarının yararlı olduğu bildirilmiştir [4,5,11,14]. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda bir nöromodülasyon yöntemi olan rTMS terapilerinin ve VOR modülasyonunun da umut verici sonuçlar sağladığı belirtilmiştir [4].

Farmakolojik tedavilerin etkilerinin araştırıldığı bazı çalışmalarda semptomları en iyi şekilde rahatlatan ilaçların benzodiazepinler olduğu, klonazepamın ise yarı ömründen dolayı tercih edildiği belirtilmektedir. Seçici serotonin geri alım inhibitörlerinin semptomları orta derecede hafiflettiği, meklizin ve transdermal skopolamin gibi antikolinergik yolları etkileyen geleneksel vestibüler baskılayıcıların, beta blokerlerin, kalsiyum kanal blokerlerinin, diüretiklerin ve antikonvülsanların ise MdDS tedavisinde etkili olmadığı belirtilmiştir [14,15]. Bunların yanında gabapentin, amitriptilin ve venlafaksin gibi migrende kullanılan ve iyi sonuç alınan ilaçlar MdDS tedavisinde de kullanılmaktadır [10].

Faydalı olduğu belirtilen bir diğer yaklaşım relaksasyon yöntemleriyle stresin azaltılmasıdır [15]. Bu muhtemelen duygusal ve fiziksel stresin MdDS semptomları için olası tetikleyiciler olarak varsayılması [14,15] ve hastaların önemli bir yüzdesinin yüksek derecede stresli hissettiklerini belirtmeleri ile ilişkilidir [14].

Makul görünen bir diğer yaklaşım olan fizik tedavi için Cha ve diğerleri fizik tedavi ve vestibüler rehabilitasyon uygulamalarının özellikle kinezyofobiye sahip olan hastalar için faydalı olduğunu belirtmiştir. Vestibüler rehabilitasyon, farklı duyuşal girdilerin entegrasyonunu yeniden sağlamayı ve bu girdiler arasındaki dengeyi yeniden güçlendirmeyi amaçlamaktadır [8].

**Tablo 1.** MdDS ile ilgili çalışmaların incelenmesi

Yazar	Örnekleme Büyüklüğü (K/E)	Ortalama Yaş ± SS	Semptom Süresi	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Cha, Y.H. [23] 2016, ABD	8 (8/0)	44,5±7,0	43,1±13,2 ay	DHI, HADS, MBRS, MRI	Sol DLPFC üzerine 3 hafta boyunca 10 Hz rTMS uygulamasının, MdDS'nin sallantılı baş dönmesi, duyu durum ve anksiyete semptomlarının iyileştirilebileceğine dair kanıtlar bulunmuştur.
Pearce, A.J. [18] 2015, Avustralya	13 (8/5)	63,5±12,6	89,5±56,2 ay	BESTest, ABC	4 hafta boyunca haftada 2 kez, 20 dakikalık rTMS uygulaması, denge, güven ve günlük yaşam aktivitelerinde anlamlı iyileşmeler sağlamıştır.
Dai, M. [20] 2017, ABD	141 (122/19)	K 49±13 E 38±13	≥ 3 hafta	Semptom şiddeti için 10 puan skalası, Posturografi	VOR'un aktive edildiği programda 1 yıllık takipte hastalarda belirgin bir iyileşme ve semptomların şiddetinde %50'den fazla azalma görülmüştür.
Dai, M. [19] 2014, ABD	24 (21/3)	43,0±8,8	19,1±33 ay	Posturografi, Video-okulografi, Fukuda-adım testi	VOR aktivasyonunu takiben subjektif semptomlarda ve postural salınımda anlamlı iyileşmeler görülmüştür.
Hain, T.C. [14] 1999, ABD	27 (26/1)	49,3±10,3	3,5±2,5 yıl	DHI	Meclizine ve scapolamin ilaçlarının kullanımı sonrasında anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Benzodiazepin en fazla etkiyi gösteren ilaç olmuştur. Vestibüler rehabilitasyonun adaptasyon sürecini hızlandırdığı belirtilmiştir.
Buard, I. [1] 2020, ABD	1 (0/1)	41	11 yıl	SOT, HADS	DLPFC üzerine iki hafta boyunca 10 seans, 1 Hz olarak uygulanan rTMS sonrası hasta denge durumunda ve anksiyete ve depresyon semptomlarında iyileşmeler göstermiştir.
Schenk, S.M. [24] 2018, ABD	1 (1/0)	26	5 ay	PSFS, DHI, Likert Skalası, Fukuda Adım Testi	VOR egzersizlerini takiben, hastanın baş dönmesinde azalma meydana gelmiştir.
Cha, Y.H. [25] 2019, ABD	26 (26/0)	51,3±12,4	30,0±31,1 ay	VAS, DHI, MBRS, HADS	12 seans 1200 atımlı cTBS uygulamasının baş dönmesini akut olarak azaltmada etkili olduğu ve uzun vadeli faydalar sağlayabileceği belirtilmiştir.
Hoppes, C.W. [22] 2021, ABD	1 (1/0)	39	26 gün	DHI, HADS, VAAI, FGA, mCTSIB, Dix-Hallpike Testi, Roll Testi	CAREN yardımıyla VOR aktivasyonu sonucunda MdDS semptomları hafiflemiştir.
Mucci, V. [21] 2018, Belçika	25 (cinsiyet belirtilmemiştir.)	42,3±11,3	3,9±2,9 yıl	Posturografi, VAS	5 gün boyunca uygulanan optokinetik tedavi sonucunda, hareketle tetiklenen gruptaki hastalar tedaviye daha iyi yanıt vermiştir.

\*ABC: Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği; ABD: Amerika Birleşik Devletleri; BESTest: miniBEST olarak bilinen Denge Değerlendirme Sistemleri Testi; CAREN: Bilgisayar Destekli Rehabilitasyon Ortamı; cTBS: Devamlı Teta Burst Stimülasyonu; DHI: Baş Dönmesi Engellilik Envanteri; DLPFC: Dorsolateral Prefrontal Korteks; FGA: Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi; HADS: Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği; MBRS: MdDS Denge Derecelendirme Skalası; mCTSIB: *Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi*; MRI: Manyetik Rezonans Görüntüleme; PSFS: Hastaya Özgü Fonksiyonel Skala; rTMS: Tekrarlı Transkraniyal Manyetik Stimülasyon SOT: Duyusal Organizasyon Testi; VAAI: Vestibüler Aktivitelerden Kaçınma Ölçeği; VAS: Görsel Analog Skala; VOR: Vestibulo-Oküler Refleks

MdDS hastalarının semptomların fizyoterapi ve vestibüler rehabilitasyon ile hafiflediği literatürde 1999 ve 2008 yıllarında da belirtilmiştir [14,15]. Hain ve Cherchi'ye göre genel olarak, MdDS'li birçok birey vestibüler rehabilitasyona tabi tutulurken, kontrol

grubu eksikliğinden dolayı, tedavi edilmeyen kişilerden daha iyi olup olmadığını belirlemek mümkün olamamaktadır ve bu nedenle, MdDS için vestibüler rehabilitasyonun etkinliği şu an için net olarak bilinmemektedir [10].

Altta yatan nöropatofizyolojiye ilişkin yakın zamanda edinilen bilgiler ışığında, nöromodülasyon son yıllarda MdDS semptomlarını hafifletmek amacıyla kullanılmaktadır [16–18]. Bu teknik ilk olarak 10 hastada üzerinde, sol DLPFC'ye yüksek frekanslı rTMS uyguladıkları bir deneyde kullanılmıştır [16]. Sonuçlar oldukça ümit verici olsa da çalışma nispeten küçük bir örneklem boyutu ile yapılmış ve kontrol grubu ve / veya sham (sahte) kontrol grubu planlanmamıştır. Farklı bir vaka çalışmasında da MdDS hastasına 2 hafta boyunca, toplam 10 seans, 30 dakikalık rTMS uygulamışlardır. Çalışmanın sonucu MdDS'nin ana semptomları olan denge fonksiyonu, anksiyete ve depresyonu iyileştirmek için invaziv olmayan bir tedavi seçeneği olarak rTMS'nin potansiyel faydasına dair yeni ön kanıtlar sağlamıştır [1]. Daha yeni bir çalışmada ise DLPFC üzerinden tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon ile tedavi sonrasında parietal ve oksipital loblardaki düşümler ile beyin ağları arasındaki uyumda meydana gelen azalmalarla ilişkili başarılı yanıtlarla birlikte MdDS'nin sallantılı baş dönmesini azaltabildiğini belirtmiştir [6].

Yayınlanan diğer bir terapötik yaklaşım, Dai ve ark. tarafından önerilen VOR modülasyonudur. 24 MdDS hastası üzerinde yapılan çalışmada hastaların başlarını bir yandan diğer yana çevirerek VOR'u aktive ettikleri bir protokol planlanmıştır. Bu program, art arda beş güne yayılmış ve 1-8 tedavi seansı uygulanmıştır. Sonuç olarak, sübjektif MdDS semptomlarında ve ayrıca postüral salınımda anlamlı düzeyde bir azalma bulunmuştur. Tedavi sonrasında hastaların %70'inde semptomlar tamamen kaybolmuştur. Ayrıca bu hastalar 4 ay veya daha uzun süre boyunca semptom geliştirmemişlerdir. Dai ve ark. aynı zamanda bu çalışmalarında maymun ve insan çalışmalarından elde edilen veriler ışığında, MdDS'nin VOR'un uyumsuzluğundan kaynaklandığını ve bu uyumsuzluğun, uyumsuz bileşenlere karşı hareket etmek için tam alan optokinetik uyarımla zıt yanıtların indüklenmesiyle tersine çevrilebileceğini öne sürmüşlerdir ve bu hipoteze dayalı yaptıkları tedavinin yaklaşık 1 yıllık takibi sonucunda hastaların semptomlarında önemli oranda hafifleme sağladıklarını [19]. Bir yıllık takip çalışmasında gözlem altındaki 141 hastanın verilerinde belirgin bir iyileşme ve semptom şiddetinde %50'den fazla azalma görülmüştür. Bir haftalık tedaviden sonra ilk anlamlı iyileşme oranı hava veya deniz yolculuğu sonucu semptomların oluştuğu MdDS hastalarında (klasik MdDS hastaları) %78 ve spontan hastalarda %48 olmuştur. Bir yıl sonra, klasik MdDS hastalarının %52' sinde ve spontan hastaların %48' inde önemli iyileşmeler sağlandığı belirtilmiştir. Klasik MdDS hastalarının %27' sinde ve spontan MdDS hastalarının %19' unda semptomlarda tam remisyon görülmüştür. Hastaların yaklaşık yarısı %50 oranında iyileşme elde edememiş olsa da çoğu hasta müdahale öncesine kıyasla daha hafif semptomlar bildirmiştir. Tedavinin başarısı genellikle MdDS semptomlarının süresi ve hastaların yaşları ile ters orantılı olarak bulunmuştur.

Sonuçlar, erken teşhis ve tedavinin sonuçları önemli ölçüde iyileştirebileceğini ve semptomatik geri dönüşün önlenmesinin bu bozukluktaki uzun vadeli faydayı artıracak olduğunu göstermiştir [20]. Bunun yanında, 25 MdDS hastası üzerinde 5 ardışık gün boyunca yapılan bir çalışmanın posturografi sonuçları, 20 sağlıklı kontrolün verileri ile karşılaştırılmış ve hareketle tetiklenen grubun spontan gruba kıyasla tedaviye daha iyi yanıt verdiği görülmüştür. Genel olarak bu bulgular, Dai'nin çalışmalarında daha önce gözlemlenen, optokinetik uyarımın MdDS'li hastalarda kendi kendine hareket ediyormuş algısını azaltabildiğini ve hastaların hareketlerini kolaylaştırdığını desteklemektedir [21]. Nöromodülasyon denemelerindeki bulgularla karşılaştırıldığında, VOR adaptasyonu tekniği, daha uzun süreli bir iyileşme ile hastaların çoğunluğu için faydalı görünmektedir [4].

Ayrıca, gemi yolculuğunun ardından baş dönmesi ve dengesizlik şikayetlerine sahip 39 yaşındaki bir kadın hastanın dahil edildiği vaka çalışmasında, bilgisayar destekli rehabilitasyon ortamı (CAREN) kullanılmıştır. CAREN, tam görüş alanı, sanal ve artırılmış gerçeklik ortamında altı serbestlik dereceli hareket edebilen bir platform üzerinde çift kayışlı bir koşu bandı düzeneğine sahiptir. İlk rehabilitasyon seansında hasta, fizyoterapist hemen arkasında olacak şekilde, CAREN'in ortasında bulunan sandalyeye oturmuştur. Hasta 5 dakika boyunca sağdan sola doğru 1,5°/s (hız kademesi 2) hızla hareket eden optokinetik şeritleri izlerken terapist hastanın başını pasif olarak 50 bpm (saniyede bir turdan daha yavaş) hızla döndürmüştür. Uygulamanın ardından hastanın dinlenmesi için ara verilmiştir. Sonrasında ise hasta 10 dakika boyunca bir sanal gerçeklik cihazı ile oluşturulmuş şehir merkezinde başını sağa-sola doğru çevirerek sağ kaldırım üzerinde 0,85 m/s hızla yürümüştür. Takip eden gün uygulanan ikinci seansta ise ilk günden farklı olarak, hasta 5 dakika boyunca sağdan sola 3,0°/s (hız kademesi 5) hızla hareket eden optokinetik şeritleri izlerken, fizyoterapist hastanın başını 60 bpm (saniyede bir tur) hızla pasif olarak çevirmiştir. Sonrasında hastanın dinlenmesi için ara verilmiştir ve son olarak hasta tekrar 10 dakika boyunca 0,85m/sn hızla çevredeki nesnelere tanımlayabilmek için başını sağa-sola doğru çevirerek sanal gerçeklik ortamında yürütülmüştür. İki seans CAREN uygulamasının ardından hasta semptomlarından kurtulduğunu ve üçüncü seansa gelmeye ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. Bu vaka raporu aynı zamanda, CAREN'in, Dai ve arkadaşları tarafından geliştirilen tedavi paradigmasını tekrarlayarak MdDS'nin etkili tedavisi için kullanımını tanımlayan ilk olgudur [22].

## 1. Sonuç ve Öneriler

Uzun süreli pasif harekete maruziyete bağlı olarak oluşan MdDS, nadir görülen bir nörolojik bozukluktur. Vestibüler sistemin de etkilenmesiyle birlikte baş dönmesi, kendi kendine hareket hissi ve salınımla karakterizedir. Bunun yanında, bireylerin

yaşam kalitelerini önemli ölçüde düşürerek anksiyete ve depresyonun ortaya çıkmasına neden olabilir. Kesin sebepleri halen tam olarak belirlenemeyen bu bozukluğun tedavisi için güncel çalışmalar, benzodiazepin ilaçlarını kullanmayı, vestibüler adaptasyonu arttırmayı amaçlayan vestibüler egzersizlerin ve VOR modülasyonunun uygulanmasını, rTMS gibi nöromodülayon yaklaşımlarını ve optokinetik tedavileri önermektedir. Skapolamine gibi vestibüler baskılayıcı ilaçların semptomları hafifletmede önemli bir etkinliğinin olmadığı da ayrıca belirtilmektedir. Bununla birlikte pasif harekete yeniden maruz kalmak geçici süreyle semptomların hafiflemesini sağlar. Buna karşın, hastalık nadir olarak görüldüğünden çalışmalar küçük örneklem boyutu ile sınırlı kalmış ya da kontrol grubu olmadan gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda; MdDS'de uygulanan tedavi yaklaşımlarının etkinliklerini değerlendirebilmek amacıyla büyük örnekleme sahip, kontrol grubu ve/veya uzun dönem takibi içeren yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

#### Referanslar

1. Buard, I, Lopez-Esquivel, N, Schoeneberger, S, Berliner, J.M, Kluger, B.M, Transcranial Magnetic Stimulation as Treatment for Mal de Debarquement Syndrome: Case Report and Literature Review, *Cognitive Behavioural Neurology*, 2020,33(2),145–53.
2. Canceri, J.M, Brown, R, Watson, S.R, Browne, C.J, Examination of current treatments and symptom management strategies used by patients with Mal de Debarquement syndrome, *Frontiers in Neurology*, 2018, 9(943), 1–13.
3. Mucci, V, Canceri, J.M, Brown, R, Dai, M, Yakushin, S, Watson, S, et al. Mal de Debarquement Syndrome: a survey on subtypes, misdiagnoses, onset and associated psychological features, *Journal of Neurology*, 2018, 265(3), 486–99.
4. Van Ombergen, A, Rompaey, V.V, Maes, L.K, Van De Heyning, P.H, Wuyts F.L, Mal de debarquement syndrome: a systematic review, *Journal of Neurology*, 2016, 263, 843–54.
5. Brown, J.J, Baloh, R.W, Persistent mal de debarquement syndrome: A motion-induced subjective disorder of balance, *American Journal of Otolaryngology*, 1987, 8(4), 219–22.
6. Cha, Y.H. Mal de debarquement syndrome: new insights. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2015, 1343(1), 63–8.
7. Ghavami, Y, Ziai, K.N, Haidar, Y.M, Moshtaghi, O, Bhatt, J, Lin, H.W, et al. Management of Mal de Debarquement Syndrome as Vestibular Migraines. *Laryngoscope*, 2017, 127(7), 1670–5.
8. Cha, Y.H, Mal de debarquement. *Seminars in Neurology*, 2009, 29(5), 520–7.
9. Macke, A, LePorte, A, Clark, B.C, Social, societal, and economic burden of mal de debarquement syndrome, *Journal of Neurology*, 2012, 259(7), 1326–30.
10. Hain, T.C, Cherchi, M, Mal de débarquement syndrome. In: Furman JM, Lempert T, editors. *Handb. Clin. Neurol.*, vol. 137. 3rd series, Chicago, IL, USA: Elsevier B.V.; 2016, p. 391–5. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63437-5.00028-5>.
11. Cha, Y.H, Chakrapani, S, Craig, A, Baloh, R.W, Metabolic and Functional Connectivity Changes in Mal de Debarquement Syndrome, *PLoS One*, 2012, 7(11), e49560.
12. Cha, Y.H, Chakrapani, S, Voxel Based Morphometry Alterations in Mal de Debarquement Syndrome, *PLoS One*, 2015, 10(8), e0135021.
13. Cha, Y.H, Baloh, R, Cho, C, Magnusson, M, Song, J.J, Strupp, M, et al., Mal de débarquement syndrome diagnostic criteria: Consensus document of the Classification Committee of the Bárány Society, *Journal of Vestibular Research*, 2020, 30(5), 285–93.
14. Hain, T.C, Hanna, P.A, Rheinberger, M.A, Mal de Debarquement, *Archives of Otolaryngology Head Neck Surgery*, 1999, 125(6), 615–20.
15. Cha, Y.H, Brodsky J, Ishiyama, G, Sabatti, C, Baloh, R.W, Clinical features and associated syndromes of mal de debarquement, *Journal of Neurology*, 2008,255(7),1038–44. <https://doi.org/10.1007/s00415-008-0837-3>.
16. Cha YH, Cui Y, Baloh RW. Repetitive transcranial magnetic stimulation for Mal de Debarquement Syndrome. *Otology & Neurotology*, 2013, 34(1), 175–9. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e318278bf7c>.
17. Ding, L, Shou, G, Yuan, H, Urbano, D, Cha, Y-H. Lasting Modulation Effects of rTMS on Neural Activity and Connectivity as Revealed by Resting-State EEG HHS Public Access. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 2014, 61(7), 2070–80.
18. Pearce, A.J, Davies, C.P, Major, B.P, Efficacy of neurostimulation to treat symptoms of Mal de Debarquement Syndrome, A preliminary study using repetitive transcranial magnetic stimulation, *Journal of Neuropsychology*, 2015, 9(2), 336–41.
19. Dai, M, Cohen, B, Smouha, E, Cho, C, Readaptation of the vestibulo-ocular reflex relieves the mal de debarquement syndrome, *Frontiers in Neurology*, 2014, 5(124), 1–6.
20. Dai, M, Cohen, B, Cho, C, Shin, S, Yakushin, S.B. Treatment of the Mal de Debarquement syndrome: a 1-Year Follow-up. *Frontiers in Neurology*, 2017, 8(175), 1-10.
21. Mucci, V, Perkisas, T, Jillings, S.D, Van Rompaey, V, Van Ombergen, A, Franssen, E, et al., Sham-Controlled Study of Optokinetic Stimuli as Treatment for Mal de Debarquement Syndrome, *Frontiers in Neurology*, 2018, 9(887), 1-13.
22. Hoppes, C.W, Vernon, M, Morrell, R.L, Whitney S.L, Treatment of Mal de Debarquement Syndrome in a Computer-Assisted Rehabilitation Environment, *Military medicine*, 2022, 187(7-9), e1011-1015.
23. Cha, Y.H, Deblieck, C, Wu, A, Double-blind sham-controlled cross-over trial of repetitive transcranial

magnetic stimulation for Mal de Debarquement Syndrome, *Otology & Neurotology*, 2016, 37(6), 805–12.

24. Schenk, S.M, Wagner, J.M, Miller, J.A, Lyons-White, T.M, Venn, E.C, April, M.D, et al., Treatment of Mal de Debarquement Syndrome in a Deployed Environment, *Military Medicine*, 2018, 183(11-12), e775–8.
25. Cha, Y.H, Gleghorn, D, Doudican, B, Occipital and Cerebellar Theta Burst Stimulation for Mal De Debarquement Syndrome, *Otology & Neurotology*, 2019, 40(9), e928–37.

<http://edergi.cbu.edu.tr/ojs/index.php/cbusbed> isimli yazarın CBU-SBED başlıklı eseri bu Creative Commons Atıfı-GayriTicari4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

