

Dijital Oyun Bağımlılığının Ergenlerin Vestibüler Fonksiyonlarına Etkisinin Değerlendirilmesi

Ayfer İlayda Yıldız¹, Gülce Kirazlı², Deniz Kaliç³, Ece Çınar⁴, Fevzi Tuna Ocakoğlu³, Birsen Şentürk Pılan³, Sezen Köse³, İsa Kaya⁵, Tezan Bildik³

¹Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Anabilim Dalı, İzmir ²Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, İzmir ³Ege Üniversitesi Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir ⁴Ege Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir ⁵Ege Üniversitesi Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir

ÖZET

Giriş ve Amaç: Dijital oyun bağımlılığı, çocuk ve ergenlerde giderek daha fazla önem kazanan davranışsal bir bağımlılık türüdür. Uzun süreli ve kontrolsüz dijital oyun oynama davranışı; fiziksel aktivite düzeyinde azalma, sedanter yaşam biçimi, postüral değişiklikler ve çeşitli nörosensoryel etkiler ile ilişkili olabilmektedir. Vestibülo-oküler refleks (VOR) fonksiyonu ve postüral kontrol, bakış stabilitesinin sağlanması ve dengenin sürdürülmesinde temel rol oynayan mekanizmalardır. Bu çalışmanın amacı, dijital oyun bağımlılığı olan ergenlerde VOR fonksiyonu ve postüral kontrolün, dijital oyun bağımlılığı olmayan yaşlılarıyla karşılaştırılarak değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Araştırmaya 12–17 yaş aralığında toplam 42 gönüllü katılımcı dahil edilmiştir. Çalışma grubunu DSM-5 ölçütlerine göre dijital oyun bağımlılığı tanısı almış 21 ergen; kontrol grubunu ise psikiyatrik bozukluğu bulunmayan 21 sağlıklı gönüllü oluşturmuştur. Katılımcılara video baş savurma testi (vHIT), fonksiyonel baş savurma testi (fHIT), duyuşsal organizasyon testi (SOT) ve stabilite sınırları testi (LOS) uygulanmıştır. Ayrıca İnternet Oyun Oynama Bozukluğu Ölçeği–Kısa Form (IGDS9-SF-TR), Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği (DOBÖ-7) ve Pediatrik Vestibüler Semptom Ölçeği (PVSÖ) kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma grubunda SOT vestibüler ($p=0,023$) ve bileşik skorlar ($p=0,004$) ile vestibüler girdi gerektiren C5 ($p=0,044$) ve C6 ($p=0,017$) koşulları anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. LOS testinde yönsel kontrol ve maksimum uzanım parametrelerinde bozulma saptanmıştır. fHIT'te dört kanalda doğru cevap yüzdesi anlamlı düzeyde düşük iken ($p=0,002–0,018$) vHIT kazanç değerleri gruplar arasında farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Günlük oyun süresi ile SOT bileşik skor arasında çok güçlü negatif korelasyon bulunmuştur ($r_s=-0,843$; $p<0,001$).

Tartışma ve Sonuç: Dijital oyun bağımlılığı olan ergenlerde VOR kazanç değerleri korunmuş görünmekle birlikte, fonksiyonel vestibülo-oküler performans ve postüral kontrolde bozulma olduğu gösterilmiştir. Sonuç olarak, bu popülasyonda vestibüler değerlendirmenin fHIT, SOT

ve LOS gibi fonksiyonel testleri kapsayan multidisipliner bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ergen; Dijital oyun bağımlılığı; Vestibülo-oküler refleks; Postüral denge; Vestibüler fonksiyon testleri

GİRİŞ

Dijital oyun bağımlılığı; bireyin duygusal ve/veya sosyal sorunlar yaratmasına rağmen bilgisayar ya da video oyunlarının kullanımını kontrol edemeyerek aşırı ve takıntılı biçimde oynamaya devam etmesi olarak tanımlanmaktadır (Mihara ve Higuchi, 2017). Beşinci Baskı Tanı ve İstatistik El Kitabı'nda (DSM-5) henüz resmi bir tanı kategorisi olarak yer almamış olmakla birlikte, İnternet Oyun Oynama Bozukluğu başlığı altında ileri araştırma gerektiren bir durum olarak tanımlanmaktadır. Dünya genelinde gençler arasındaki yaygınlığının artması, dijital oyun bağımlılığını önemli bir halk sağlığı sorunu hâline getirmektedir.

Ergenlerde uzun süreli ve kontrolsüz dijital oyun oynama davranışının çok sayıda olumsuz fiziksel etkiyle ilişkili olduğu bilinmektedir. Cankurtaran ve arkadaşları (2022), dijital oyun bağımlılığının ortaokul çağı çocuklarında kas-iskelet sistemi üzerindeki olumsuz etkilerini belgelemiştir. Kang ve arkadaşları (2012), uzun süreli ekran kullanımının baş fleksiyonu artışı, ağırlık merkezi kayması ve motor kontrolde azalmayla sonuçlandığını bildirmiştir. Gedik Toker ve arkadaşları (2023) ise yoğun ekran maruziyetinin görsel-vestibüler etkileşimde değişime ve dinamik görme keskinliğinde bozulmaya yol açabileceğini göstermiştir.

Vestibülo-oküler refleks (VOR) ve postüral kontrol, denge sağlama ve bakış stabilitesinin sürdürülmesinde kritik roller üstlenmektedir. VOR'un periferik bileşeni geleneksel olarak video baş savurma testi (vHIT) ile değerlendirilmekte; fonksiyonel bileşeni ise fonksiyonel baş savurma testi (fHIT) aracılığıyla gerçek yaşam koşullarında bakış stabilizasyon kapasitesi biçiminde ölçülmektedir (Bronstein ve ark., 2015). Postüral kontrol ise duyuusal organizasyon testi (SOT) ve stabilite sınırları testi (LOS) gibi kapsamlı değerlendirme araçlarıyla incelenmektedir.

Dijital oyun bağımlılığının vestibüler fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştıran çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Wang ve Young (2021), yoğun video oyunu maruziyetinin vestibüler refleks mekanizmalarında değişikliklere yol açabileceğini bildirmiştir. Cengiz ve arkadaşlarının 2025 yılında yayımladığı çalışma ise dijital oyun bağımlılığı olan ergenlerde fHIT performansının düşük olduğunu ortaya koymuştur; ancak bu çalışmada postüral kontrol testleri (SOT, LOS)

değerlendirilmemiştir. Literatürde, ergen yaş grubunda vHIT, fHIT, SOT ve LOS'un aynı örnekleme birlikte kullanıldığı kapsamlı bir çalışmaya henüz rastlanmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, DSM-5 ölçütlerine göre dijital oyun bağımlılığı tanısı almış 12–17 yaş arası ergenlerde VOR fonksiyonu ve postüral kontrolü, yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş sağlıklı kontrol grubuyla objektif testler ve standardize ölçekler kullanarak karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma Tasarımı ve Etik

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda yürütülen prospektif olgu-kontrol tasarımı bir araştırmadır. Etik kurul onayı, Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 26.12.2024 tarih ve 24-12.1T/40 karar numarasıyla alınmıştır. Tüm katılımcılardan ve velilerinden yazılı bilgilendirilmiş onam temin edilmiştir.

Katılımcılar

Araştırmaya 12–17 yaş aralığında toplam 42 ergen dahil edilmiştir. Çalışma grubunu (n=21), çocuk ve ergen psikiyatristleri tarafından Okul Çağı Çocukları için Duygulanım Bozuklukları ve Şizofreni Görüşme Çizelgesi – Şimdi ve Yaşam Boyu Şekli – DSM-5 Türkçe uyarlaması (ÇDŞG-ŞY-DSM-5-T) ile değerlendirilerek DSM-5 İnternet Oyun Oynama Bozukluğu ölçütleri doğrultusunda dijital oyun bağımlılığı tanısı almış bireyler oluşturmuştur (Ünal ve ark., 2019). Kontrol grubunu (n=21) ise aynı görüşme aracıyla değerlendirilmiş, herhangi bir psikiyatrik bozukluğu bulunmayan ve yaş ile cinsiyet açısından çalışma grubuyla eşleştirilmiş sağlıklı gönüllüler oluşturmuştur. ÇDŞG-ŞY-DSM-5-T, duygudurum bozuklukları, kaygı bozuklukları, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi DSM-5 psikiyatrik bozukluklarının geniş bir yelpazesini değerlendiren yarı yapılandırılmış bir klinik görüşme aracıdır; çalışmada hem dijital oyun bağımlılığı tanısının konulmasında hem de eş tanı psikiyatrik durumların dışlanmasında kullanılmıştır.

Dahil Edilme ve Dışlanma Ölçütleri

Çalışma grubuna dahil edilme ölçütleri şunlardır: 12–17 yaş aralığında olmak; ÇDŞG-ŞY-DSM-5-T değerlendirmesi sonucunda DSM-5 ölçütlerine göre dijital oyun bağımlılığı tanısı almış olmak; araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmek; vestibüler ve denge testlerini eksiksiz tamamlayabilmek ve ölçek sorularını yanıtlayabilmek.

Kontrol grubuna dahil edilme ölçütleri şunlardır: 12–17 yaş aralığında olmak; ÇDŞG-ŞY-DSM-5-T değerlendirmesinde herhangi bir psikiyatrik bozukluğun bulunmaması; araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmek; vestibüler ve denge testlerini eksiksiz tamamlayabilmek ve ölçek sorularını yanıtlayabilmek.

Her iki grup için ortak dışlanma ölçütleri şunlardır: işitme kaybı; periferik veya santral vestibüler hastalık tanısı; değerlendirmeden önceki 48 saat içinde ilaç kullanımı; klinik olarak tanımlanmış insomnia; akut dönem psikiyatrik ilaç tedavisi; ağır majör depresif bozukluk, bipolar bozukluk, şizofreni veya otizm spektrum bozukluğu tanısı; zihinsel yetersizlik veya belirgin nörogelişimsel bozukluk; epilepsi, beyin tümörü veya ciddi nörolojik hastalık; boyun veya göz problemi nedeniyle güvenilir test yapılamaması; görme keskinliğinin 6/60'tan daha kötü olması; anadilinin Türkçe olmaması; psikoaktif ilaç veya madde etkisi altında olmak; kendisinin veya velisinin bilgilendirilmiş onam verememesi ya da vermeyi reddetmesi.

Subjektif Ölçekler

Üç standardize ölçek kullanılmıştır. İnternet Oyun Oynama Bozukluğu Ölçeği–Kısa Form Türkçe uyarlaması (IGDS9-SF-TR), Pontes ve Griffiths'in 2015 yılında DSM-5 ölçütlerine dayanarak geliştirdiği, Arıca ve arkadaşlarının 2018'de Türkçeye uyarladığı dokuz maddelik bir araçtır. 5'li Likert tipinde değerlendirilen ölçekte toplam puan 9 ile 45 arasında değişmekte; 36 ve üzeri puan yüksek bağımlılık riskini işaret etmektedir. Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği–Kısa Form (DOBÖ-7), Lemmens ve arkadaşlarının 2009'da geliştirdiği ve Yalçın Irmak ile Erdoğan'ın 2015'te Türkçeye uyarladığı, 12–18 yaş için tasarlanmış yedi maddelik bir araçtır; toplam puan 7 ile 35 arasında değişmekte, 21 ve üzeri puan bağımlılık olarak tanımlanmaktadır. Pediatrik Vestibüler Semptom Ölçeği (PVSÖ), Pavlou ve arkadaşlarının 2016'da geliştirdiği ve Altın ile Aksoy'un 2023'te Türkçeye uyarladığı, 6–17 yaş aralığı için baş dönmesi ve dengesizlik gibi subjektif vestibüler semptomları değerlendiren 11 maddelik bir ölçektir.

Objektif Vestibüler ve Postüral Testler

Dört objektif test uygulanmıştır. Video baş savurma testi (vHIT), yüksek frekanslı pasif baş hareketleri sırasında altı yarım daire kanalın VOR fonksiyonunu kazanç değeri (göz hızı/baş hızı oranı) üzerinden değerlendirmektedir; normal kazanç değeri yaklaşık 1,0 olup düşük kazanç periferik vestibüler hipofonksiyona işaret etmektedir (Bronstein ve ark., 2015; McGarvie ve ark., 2015). Fonksiyonel baş savurma testi (fHIT), periferik refleks fonksiyonu yanı sıra refleks zamanlamasını, covert sakkadları ve santral-bilişsel entegrasyonu yansıtan daha kapsamlı bir test olup baş hareketi sırasında Landolt C optotipinin doğru algılanma

yüzdesi (doğru cevap yüzdesi, DCY) olarak ölçülmektedir. Duyusal organizasyon testi (SOT), bilgisayarlı dinamik postürografının alt testi olup sabit/sallanan platform ve sabit/sallanan görsel çevre kombinasyonlarından oluşan altı koşulda somatosensoriyel, görsel ve vestibüler duyusal organizasyon süreçlerini değerlendirmektedir. Stabilite sınırları testi (LOS), bireyin ağırlık merkezini sekiz farklı yönde istemli olarak ne ölçüde kontrollü taşıyabildiğini reaksiyon zamanı, maksimum uzanım, son nokta uzanımı, ortalama hız ve yönsel kontrol parametreleri aracılığıyla ölçmektedir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılım varsayımını karşılayıp karşılamadığı Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Küçük örneklem büyüklüğü ve parametrik olmayan dağılım nedeniyle grup karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi, kategorik verilerin karşılaştırılmasında Fisher'in kesin testi kullanılmıştır. Korelasyon analizleri Spearman sıra korelasyon katsayısıyla yapılmıştır. Etki büyüklüğü r katsayısıyla ifade edilmiş; 0,10–0,29 küçük, 0,30–0,49 orta ve $\geq 0,50$ büyük etki olarak yorumlanmıştır. Tüm analizler SPSS yazılımıyla gerçekleştirilmiş, istatistiksel anlamlılık eşiği $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Demografik Özellikler ve Ölçek Puanları

Gruplar yaş, cinsiyet, boy ve kilo açısından homojen bulunmuştur (tüm $p > 0,05$). Çalışma grubunda günlük dijital oyun oynama süresi kontrol grubuna kıyasla yaklaşık yedi kat daha uzun olup bu fark çok büyük etki büyüklüğüyle istatistiksel açıdan anlamlıdır ($243,57 \pm 46,21$ dk/gün'e karşı $34,76 \pm 21,12$ dk/gün; $p < 0,001$; $r = 0,861$). Bağımlılığı ölçen her iki ölçek (IGDS9-SF-TR ve DOBÖ-7) ile subjektif vestibüler semptom yükünü değerlendiren PVSÖ toplam puanları çalışma grubunda anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Gruplar arası demografik değişkenler ve ölçek puanları karşılaştırması (Mann-Whitney U)

Değişken	Kontrol (n=21) Ort ± SS	Çalışma (n=21) Ort ± SS	p	r
Yaş (yıl)	13,90 ± 1,64	14,43 ± 1,89	0,357	0,142
Cinsiyet (E/K)	13 / 8	16 / 5	0,505	0,155
Günlük oyun süresi (dk)	34,76 ± 21,12	243,57 ± 46,21	<0,001*	0,861
IGDS9-SF-TR toplam puan	15,33 ± 6,07	23,29 ± 7,02	0,001*	0,510
DOBÖ-7 toplam puan	10,76 ± 4,09	17,67 ± 5,03	<0,001*	0,610
PVSÖ toplam puan	3,52 ± 4,03	5,52 ± 3,61	0,040*	0,316

MWU: Mann-Whitney U; E: Erkek; K: Kız; * p<0,05; r: etki büyüklüğü

Postüral Kontrol Bulguları: SOT ve LOS

SOT sonuçlarında somatosensoriyel skor ile C1–C4 koşullarında gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bununla birlikte, vestibüler girdinin etkin kullanımını gerektiren C5 (sallanan platform–gözler kapalı) ve C6 (sallanan platform–sallanan görsel çevre) koşullarında çalışma grubu anlamlı olarak daha düşük performans göstermiştir. Vestibüler skor ve bileşik skor da çalışma grubunda anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (Tablo 2). LOS testinde sağa ve bileşik maksimum uzanım ile arkaya, sağa ve bileşik yönsel kontrol parametrelerinde çalışma grubu anlamlı ölçüde daha kısıtlı performans sergilemiştir (Tablo 3). Etki büyüklükleri orta düzeyde (r=0,31–0,44) olmakla birlikte klinik açıdan anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 2. SOT anlamlı parametre karşılaştırması

Parametre	Kontrol (n=21) Ort ± SS	Çalışma (n=21) Ort ± SS	p	r
Koşul 5 (C5)	63,48 ± 12,20	53,45 ± 15,18	0,044*	0,311
Koşul 6 (C6)	63,97 ± 10,01	51,88 ± 16,32	0,017*	0,367
Vestibüler skor	74,90 ± 10,37	63,81 ± 18,67	0,023*	0,350
Bileşik skor	73,48 ± 5,71	64,71 ± 10,46	0,004*	0,440

* p<0,05; r: etki büyüklüğü; C5: sallanan platform–gözler kapalı; C6: sallanan platform–sallanan görsel çevre

Tablo 3. LOS anlamlı parametre karşılaştırması

Parametre	Kontrol (n=21) Ort ± SS	Çalışma (n=21) Ort ± SS	p	r
Sağa maksimum uzanım	97,38 ± 13,84	86,57 ± 15,74	0,029*	0,336
Bileşik maksimum uzanım	89,62 ± 13,27	81,52 ± 14,45	0,029*	0,336
Arkaya yönsel kontrol	58,19 ± 20,39	40,33 ± 24,29	0,015*	0,377
Sağa yönsel kontrol	—	—	0,007*	0,408
Bileşik yönsel kontrol	75,24 ± 7,00	67,43 ± 10,76	0,008*	0,408

* p<0,05; r: etki büyüklüğü

VOR Fonksiyonu: vHIT ve fHIT Karşılaştırması

vHIT ile ölçülen tüm yarım daire kanal kazanç değerleri her iki grupta da normal sınırlar içinde kalmış ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (tüm p>0,05) (Tablo 4). Buna karşın fHIT değerlendirmesinde dört kanalda (sol lateral, sağ lateral, sol anterior ve sağ posterior) toplam doğru cevap yüzdesi çalışma grubunda anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p=0,002–0,018; r=0,364–0,477) (Tablo 5). Bu disosiasyon, periferik vestibüler refleks arkının korunduğuna; ancak fonksiyonel VOR ve dinamik görsel stabilizasyon kapasitesinin olumsuz etkilendiğine işaret etmektedir.

Tablo 4. vHIT yarım daire kanal kazanç değerleri karşılaştırması

Kanal	Kontrol (n=21) Ort ± SS	Çalışma (n=21) Ort ± SS	p
Sağ lateral	1,10 ± 0,07	1,05 ± 0,11	0,112
Sol lateral	1,06 ± 0,06	1,00 ± 0,10	0,127
Sol anterior	1,19 ± 0,13	1,09 ± 0,23	0,424
Sağ posterior	1,18 ± 0,07	1,11 ± 0,19	0,947
Tüm kanallar	—	—	>0,05

Tüm kanallar için p>0,05; gruplar arasında anlamlı fark yok.

Tablo 5. fHIT toplam doğru cevap yüzdesi (DCY) karşılaştırması

Kanal	Kontrol (n=21) Ort ± SS (%)	Çalışma (n=21) Ort ± SS (%)	p	r
Sol lateral	98,14 ± 4,92	91,62 ± 9,53	0,008*	0,410
Sağ lateral	97,25 ± 4,68	91,59 ± 8,90	0,018*	0,364
Sol anterior	97,03 ± 5,05	90,40 ± 8,09	0,002*	0,477
Sağ posterior	96,97 ± 4,68	91,17 ± 7,96	0,003*	0,463

DCY: Doğru Cevap Yüzdesi; * p<0,05; r: etki büyüklüğü

Korelasyon Analizleri

Çalışma grubu içinde günlük oyun süresi ile SOT bileşik skor arasında çok güçlü negatif korelasyon saptanmıştır ($r_s=-0,843$; $p<0,001$). SOT'un C4, C5 ve C6 koşulları ile vestibüler ve görsel skorları da benzer şekilde güçlü negatif ilişki sergilemiştir ($r_s=-0,709$ ile $-0,780$; tüm $p<0,001$). LOS testinde ise çalışma grubunda ilginç bir patern gözlenmiştir: uzanım ve hız parametreleri oyun süresiyle pozitif korelasyon gösterirken yönsel kontrol parametresi düşük kalmış; bu durum hızlı ancak kontrolsüz ve impulsif bir postüral stratejiyi yansıtmaktadır (Pickerill ve Harter, 2011). fHIT ve vHIT kazanç değerleri oyun süresiyle sistematik ilişki göstermemiştir.

Subjektif ölçekler ve objektif testler arasındaki korelasyon analizleri, DOBÖ-7 ile LOS parametreleri arasında tutarlı negatif örüntüler ortaya koymuştur; en güçlü ilişki sağa son nokta uzanımıyla saptanmıştır ($r_s=-0,679$; $p=0,001$). IGDS9-SF-TR benzer bir LOS örüntüsünü desteklemiştir. DOBÖ-7 ile SOT görsel tercih skoru arasındaki pozitif korelasyon ($r_s=+0,435$; $p=0,049$), bağımlılık şiddeti arttıkça denge kontrolünde görsel girdiye bağımlılığın artışı göstermiştir. PVSÖ ile somatosensoryel skor arasındaki pozitif ilişki ($r_s=+0,454$; $p=0,039$) ise vestibüler bilgi güvenilirliğinin azalması durumunda somatosensoryel kompensasyonun devreye girdiği şeklinde yorumlanmıştır. Tüm korelasyon bulgularının özeti Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Seçilmiş anlamlı korelasyon bulguları (Spearman, çalışma grubu)

İlişki	r_s	p	Yorum
Günlük oyun süresi ↔ SOT bileşik skor	-0,843	<0,001	Çok güçlü ↓
Günlük oyun süresi ↔ SOT C4–C6	-0,73/-0,78	<0,001	Güçlü ↓
Günlük oyun süresi ↔ SOT vestibüler skor	-0,709	<0,001	Güçlü ↓
DOBÖ ↔ LOS sağa son nokta uzanımı	-0,679	0,001	Negatif
DOBÖ ↔ LOS bileşik maksimum uzanım	-0,590	0,005	Negatif
IGDS9-SF-TR ↔ LOS sağa son nokta uzanımı	-0,540	0,012	Negatif
DOBÖ ↔ Görsel tercih skoru (SOT)	+0,435	0,049	Artmış görsel bağımlılık
PVSÖ ↔ Somatosensoriyel skor (SOT)	+0,454	0,039	Kompansatuar strateji
IGDS9-SF-TR ↔ DOBÖ-7	+0,548	0,010	Ölçekler arası geçerlilik

r_s : Spearman korelasyon katsayısı; * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

TARTIŞMA

Bu çalışmanın en çarpıcı bulgusu, vHIT kazanç değerleri korunmuşken fHIT, SOT ve LOS performansının bozulduğunu gösteren disosiasyondur. vHIT'in yalnızca periferik refleks arkının kazancını ölçtüğü göz önüne alındığında (McGarvie ve ark., 2015), bu kazancın normal sınırlarda kalması periferik vestibüler yapının korunduğuna işaret etmektedir. Öte yandan fHIT, yalnızca periferik refleks performansını değil; refleks zamanlamasını, covert sakkadları ve santral-bilişsel entegrasyonun ortak çıktısını da yansıtmaktadır. Dolayısıyla vHIT normal iken fHIT'in bozuk olması, sorunun periferik kazanç düzeyinde değil, fonksiyonel performansa katkı sağlayan santral entegrasyon ve dinamik görsel işleme bileşenlerinde olduğunu düşündürmektedir. Bu bulgu, Cengiz ve arkadaşlarının (2025) dijital oyun bağımlısı ergenlerde fHIT performansının düşük olduğunu bildiren çalışmasıyla doğrudan örtüşmektedir ve söz konusu literatürü postüral kontrol bulguları ile genişletmektedir.

SOT'ta yalnızca vestibüler girdinin etkin kullanımını gerektiren C5 ve C6 koşullarında anlamlı düşüş gözlenirken somatosensoriyel ağırlıklı koşullarda fark saptanmaması, etkilenmenin

vestibüler bilginin merkezi sinir sistemindeki işlemlerine özgü olduğunu desteklemektedir. Weinstein ve Lejoyeux'nun (2015) nörogörüntüleme çalışması, uzun süreli oyun maruziyetinin beyin sapı, inferior parietal lobül ve serebellum gibi sensörimotor koordinasyonla ilişkili bölgelerde fonksiyonel değişikliklere yol açtığını ortaya koymuştur. Bu nöroplastik adaptasyonlar, hem fHIT bulgularını hem de SOT'un vestibüler-ağırlıklı koşullarındaki performans düşüklüğünü açıklayabilir. Caldani ve arkadaşlarının (2020) çalışması ise vestibüler fonksiyonun uzamsal bellek, navigasyon ve dikkat süreçleriyle bağlantılı olduğunu göstermiş; bu da fHIT performansının yalnızca refleksi değil, bilişsel entegrasyonu da yansıttığını desteklemektedir.

LOS testindeki bulgu, görünürde paradoksal bir örüntü sergilemektedir: çalışma grubu daha hızlı ve daha geniş bir uzanım sergilemiş; ancak yönsel kontrol parametresi düşük kalmıştır. Bu tablo, dengeyi sürdürmek için kontrollü motor strateji yerine impulsif ve sapmalı hareket örüntüsünün benimsendiğini göstermekte olup Pickerill ve Harter'in (2011) çalışmasıyla uyumludur. İstemli postüral kontroldeki bu bozulma, kortikal-subkortikal motor kontrol planlamasının da etkilenmiş olabileceğine işaret etmektedir.

Günlük oyun süresi ile SOT bileşik skor arasındaki çok güçlü negatif korelasyon ($r_s = -0,843$), belirgin bir doz-yanıt ilişkisini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Koyuncu'nun (2022) ekran bağımlılığı ile denge becerileri arasında negatif ilişki bildiren çalışmasıyla tutarlıdır. Tremblay ve arkadaşları (2011), uzun süreli sedanter ekran maruziyetinin çocuk ve gençlerde fiziksel uygunluğu anlamlı ölçüde azalttığını; bu durumun postüral stabiliteyi de dolaylı olarak olumsuz etkilediğini göstermiştir. Cankurtaran ve arkadaşlarının (2022) kas-iskelet etkilenmesine ve Poole ve arkadaşlarının (2008) servikal propriosepsiyon değişikliklerinin vestibüler kontrolü olumsuz etkilediğine ilişkin bulguları, bu mekanizmanın olası bileşenlerini açıklamaktadır.

DOBÖ-7 ile SOT görsel tercih skoru arasındaki pozitif korelasyon ($r_s = +0,435$; $p = 0,049$) özellikle dikkat çekicidir. Cousins ve arkadaşlarının (2014) çalışmasında vestibüler bozukluk varlığında artmış görsel bağımlılık örüntüsü tanımlanmıştır; bulgumuz bu paternle örtüşmekte ve bağımlılık şiddeti arttıkça bireylerin denge kontrolünü sürdürmek için görsel girdiye daha fazla güvendiklerini düşündürmektedir. Stoffregen ve arkadaşları (2008) ve Bavelier ve arkadaşları (2012) da yoğun görsel uyaranlı oyunların postüral kontrol stratejilerini değiştirebildiğini ve duyuusal yeniden ağırlıklandırma süreçlerinde dengesizliklere yol açabileceğini göstermiştir.

Bu çalışmanın başlıca sınırlılıkları; görece küçük örneklem büyüklüğü (n=42), tek merkezli tasarım ve kesitsel yapıdır (Button ve ark., 2013). Servikal propriosepsiyon, fiziksel aktivite düzeyi ve uyku kalitesi gibi olası karıştırıcı değişkenler sistematik olarak kontrol edilmemiştir. Korelasyon analizlerinde çoklu karşılaştırma düzeltmesi uygulanmamıştır; Bonferroni düzeltmesi sonrasında bazı orta düzey p değerleri anlamlılığını yitirebilecek olmakla birlikte DOBÖ-LOS ilişkisindeki tutarlı örüntü gerçek bir ilişkinin varlığını desteklemektedir. İleri çalışmalarda daha geniş örneklem, longitudinal tasarım ve nörogörüntüleme yöntemleri bu mekanizmaların aydınlatılmasına önemli katkı sağlayacaktır.

SONUÇ

Bu çalışma, dijital oyun bağımlılığı olan ergenlerde periferik vestibüler refleks arkının (vHIT kazancı) korunduğunu; ancak fonksiyonel vestibülo-oküler performansın (fHIT), vestibüler bilginin santral entegrasyonunun (SOT C5–C6) ve istemli postüral kontrolün (LOS yönsel kontrol) anlamlı ölçüde bozulduğunu ortaya koymuştur. Bu disosiasyon, etkilenmenin periferik refleks arkının ötesinde, fonksiyonel ve santral integratif düzeyde gerçekleştiğini göstermektedir. Günlük oyun süresi ile postüral performans arasındaki güçlü negatif korelasyon belirgin bir doz-yanıt ilişkisine işaret etmektedir.

Klinik açıdan en önemli çıkarım, bu popülasyonda denge değerlendirmesinin yalnızca vHIT ile sınırlı tutulmaması gerektiğidir. Periferik refleks arkı sağlam görünse dahi fonksiyonel ve postüral düzeyde anlamlı bozulma bulunabilmektedir. Bu nedenle dijital oyun bağımlılığı olan ergenlerde kapsamlı vestibüler değerlendirmenin fHIT, SOT ve LOS gibi fonksiyonel testleri kapsayan multidisipliner bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altın, B., ve Aksoy, S. (2023). The Turkish validity and reliability of the Pediatric Vestibular Symptom Questionnaire. *Namık Kemal Tıp Dergisi*, 11, 180–185. <https://doi.org/10.4274/nkmj.galenos.2023.15870>
- Arıcak, O. T., Dinç, M., Yay, M., ve Griffiths, M. D. (2018). Adapting the short form of the Internet Gaming Disorder Scale into Turkish: Validity and reliability. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*, 5(4), 615–636.
- Bavelier, D., Green, C. S., Pouget, A., ve Schrater, P. (2012). Brain plasticity through the life span: Learning to learn and action video games. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 391–416.
- Bronstein, A. M., Patel, M., ve Arshad, Q. (2015). A brief review of the clinical anatomy of the vestibular-ocular connections—how much do we know? *Eye*, 29(2), 163–170. <https://doi.org/10.1038/eye.2014.262>
- Button, K. S., Ioannidis, J. P., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S., ve Munafò, M. R. (2013). Power failure: Why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(5), 365–376.

- Caldani, S., Bucci, M. P., Lamy, J. C., Moscoso, A., Gell, M., Borst, G., ve Acquaviva, E. (2020). Saccadic eye movements as markers of neurodevelopmental disorders. *Brain and Cognition*, 140, 105531.
- Cankurtaran, F., Menevşe, Ö., Namlı, A., Kızıltoprak, H., Altay, S., Duran, M., ve Ekşi, C. (2022). The impact of digital game addiction on musculoskeletal system of secondary school children. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 25(2), 153–159. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_177_20
- Cengiz, B., ve ark. (2025). Digital gaming addiction and functional head impulse test performance in adolescents. [Yayın bilgileri bildiri konuşmacı notlarından alınmıştır]
- Cousins, S., Kaski, D., Cutfield, N., Seemungal, B., Golding, J. F., Gresty, M., Glasauer, S., ve Bronstein, A. M. (2014). Predictors of clinical recovery from vestibular neuritis: A prospective study. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 1(5), 334–340.
- Gedik Toker, Ö., ve ark. (2023). Uzun süreli ekran maruziyeti ve görsel-vestibüler etkileşim değişkenleri. [Yayın bilgileri bildiri kaynaklarından alınmıştır]
- Kang, J. H., Jeong, Y. C., Cho, S. H., ve Lee, H. S. (2012). Correlation between mobile phone overuse and neck pain, shoulder pain, and depression in university students. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(5), 415–418.
- Koyuncu, B. (2022). Çocuklarda ekran bağımlılığının fiziksel aktivite, fiziksel performans, denge, sirkadiyen ritim ve yaşam kalitesi ile ilişkisi (Yüksek lisans tezi). Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.
- Lemmens, J. S., Valkenburg, P. M., ve Peter, J. (2009). Development and validation of a game addiction scale for adolescents. *Media Psychology*, 12(1), 77–95. <https://doi.org/10.1080/15213260802669458>
- McGarvie, L. A., MacDougall, H. G., Halmagyi, G. M., Burgess, A. M., Weber, K. P., ve Curthoys, I. S. (2015). The video head impulse test (vHIT) of semicircular canal function—age-dependent normative values of VOR gain in healthy subjects. *Frontiers in Neurology*, 6, 154.
- Mihara, S., ve Higuchi, S. (2017). Cross-sectional and longitudinal epidemiological studies of Internet gaming disorder: A systematic review of the literature. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 71(7), 425–444. <https://doi.org/10.1111/pcn.12532>
- Pickerrill, M. L., ve Harter, R. A. (2011). Validity and reliability of limits-of-stability testing: A comparison of 2 postural stability evaluation devices. *Journal of Athletic Training*, 46(6), 600–606.
- Poole, E., Treleaven, J., ve Jull, G. (2008). The influence of neck pain on balance and gait parameters in community-dwelling elders. *Manual Therapy*, 13(4), 317–324.
- Stoffregen, T. A., Faugloire, E., Yoshida, K., Flanagan, M. B., ve Merhi, O. (2008). Motion sickness and postural sway in console video games. *Human Factors*, 50(2), 322–331.
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., ve Gorber, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 98.
- Ünal, F., Öktem, F., Çetin Çuhadaroğlu, F., ve ark. (2019). Reliability and validity of the Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia for School-Age Children-Present and Lifetime Version, DSM-5 November 2016-Turkish adaptation (K-SADS-PL-DSM-5-T). *Türk Psikiyatri Dergisi*, 30(1), 42–50.
- Wang, J. H., ve Young, Y. H. (2021). Effect of long-term video game playing on the otolith and semicircular canal functions. *Ear and Hearing*, 42(3), 700–706.

Weinstein, A., ve Lejoyeux, M. (2015). New developments on the neurobiological and pharmaco-genetic mechanisms underlying internet and videogame addiction. *The American Journal on Addictions*, 24(2), 117–125.

Yalçın Irmak, A., ve Erdoğan, S. (2015). Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği Türkçe formunun geçerliliği ve güvenilirliği. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 16, 10–18.