

Araştırma Türü: Derleme

2021;2(2): 197 – 213

Geliş Tarihi:10.08.2021

Kabul Tarihi:03.09.2021

## AKUT VE KRONİK AĞRI YÖNETİMİNDE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMASI

Mine YILMAZ KOÇAK<sup>1</sup> Hatice KAYA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi, İstanbul, Türkiye

### Öz

Ağrı her bireyin yaşamının birçok döneminde deneyimlediği bir durumdur. Ağrı süresine göre akut ve kronik ağrı olarak sınıflandırılmaktadır. Ağrının önlenmesinde farmakolojik, non-farmakolojik ve cerrahi yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin gerçekleştirilmesinde ve ağrının yönetiminde hemşirelere büyük sorumluluklar düşmektedir. Hemşirelerin uyguladığı non-farmakolojik yöntemlerden biri de dikkati başka yöne çekme stratejisidir. Bu amaçla kullanılan ve son yıllarda ilgi çeken yöntemlerden biri sanal gerçeklik uygulamasıdır. Hem yetişkinlerde hem de pediatrik hastalarda akut ve kronik ağrıyı yönetmek amacıyla sanal gerçeklik yönteminin kullanıldığı araştırmalar yürütülmektedir. Bu nedenle akut ve kronik ağrı yönetiminde dikkati başka yöne çekme yöntemlerinden biri olan sanal gerçeklik uygulamasına yönelik bir değerlendirme yapmak amacıyla bu derleme çalışması gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** akut ağrı, kronik ağrı, ağrı yönetimi, sanal gerçeklik, non-farmakolojik yöntemler

## **VIRTUAL REALITY APPLICATION IN ACUTE AND CHRONIC PAIN MANAGEMENT**

### **Abstract**

Pain is a condition that every individual experiences at many stages of his life. According to the duration of pain, it is classified as acute and chronic pain. Pharmacological, non-pharmacological and surgical methods are used in the prevention of pain. Nurses have great responsibilities in the realization of these methods and in the management of pain. One of the non-pharmacological methods used by nurses is the distraction strategy. One of the methods used for this purpose and attracting attention in recent years is the virtual reality application. There are researches using virtual reality method to manage acute and chronic pain in both adults and pediatric patients. For this reason, this review study was carried out in order to evaluate the virtual reality application, which is one of the distraction methods to cope with acute and chronic pain.

**Keywords:** acute pain, chronic pain, pain management, virtual reality, non-pharmacological methods

### **AĞRI**

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği ağrıyı “gerçek veya olası doku hasarı ile ilişkili veya buna benzer hoş olmayan bir duyuşsal ve duygusal deneyim” olarak tanımlamaktadır (IASP International Association for the Study of Pain, Erişim Tarihi: 04.08.21).

Ağrı bireyi psikolojik, çalışma performansı gibi yönlerden olumsuz etkilemekte ve bireyin yaşam kalitesini bozmaktadır (Gandhi, Heitz, & Viscusi, 2011; IASP International Association for the Study of Pain, Erişim Tarihi: 04.08.21; Noble et al., 2010; Rosenblum, Marsch, Joseph, & Portenoy, 2008; StatesInc., 2005; Stewart, Ricci, Chee, Morganstein, & Lipton, 2003; Wardhan & Chelly, 2017).

Ağrılar süresine göre akut ve kronik ağrı olarak sınıflandırılmaktadır. Akut ağrı aniden başlar ve üç aydan kısa sürer. Genellikle bir olay veya hastalık kaynaklı olabildiği gibi bazen de iyatrojenik olabilir (Won et al., 2017). Akut ağrı, sağlık kurumlarına başvuran hastaların yaklaşık %84'ünde görülen yaygın bir durumdur (Gregory & McGowan, 2016). Ayrıca sağlık kurumunda gerçekleştirilen uygulamalar nedeniyle de (kan alma, intravenöz katater uygulaması, doğum, lomber ponksiyon vs.) bireyler akut ağrı yaşayabilmektedir. Kronik ağrı

ise üç aydan uzun süren bireyin yaşam kalitesini bozan klinik tabloda ve/veya tedavinin etkinliğinde psikolojik etkenlerin rol oynadığı kompleks bir tablodur. Akut ağrının iyi yönetilememesi ya da patolojik bir durum nedeniyle kronik ağrı görülebilmektedir (Dikmen, 2014; Khalida, 2016; Aştı & Karadağ, 2014; IASP International Association for the Study of Pain, 1986).

Ağrının önlenmesinde farmakolojik, non-farmakolojik ve cerrahi yöntemler uygulanmaktadır. Farmakolojik yöntem olarak opioid ilaçlara sıklıkla başvurulmaktadır. Fakat bu ilaçların tolerans ve bağımlılık gelişmesi gibi ciddi yan etkileri vardır (Blondell, Azadfard, & Wisniewski, 2013; Carter et al., 2014; Gold & Mahrer, 2018; Hofmann, Asnaani, Vonk, Sawyer, & Fang, 2012; Wiederhold, Soomro, Riva, & Wiederhold, 2014). Amerika Birleşik Devletleri'nde reçeteli opioid kötüye kullanımının neden olduğu ekonomik yükün, sağlık hizmetleri maliyeti, üretkenlik kaybı, bağımlılık tedavisi ve ceza vs. olmak üzere yılda 78,5 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir (Florence, Luo, Xu, & Zhou, 2016). Bu nedenle bireyin sağlığı, güvenliği ve olası riskler değerlendirildiğinde akut ağrı yönetiminde non-farmakolojik yaklaşımlara ilgi artmaktadır (Blondell et al., 2013; Carter et al., 2014; Wiederhold et al., 2014). Amerikan Ağrı Derneği ve Amerikan Anesteziyologlar Derneği de, akut ağrının giderilmesi için alternatif yöntemlere ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Bu yöntemlerin etkili, minimal düzeyde invaziv, düşük maliyetli olması ve yan etkilerinin tolere edilebilir düzeyde olması beklenmektedir (Chou et al., 2016).

## **AĞRI VE HEMŞİRELİK**

Ağrı yönetiminde multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Bununla beraber hasta bakımından sorumlu olan ve hasta ile geçirdiği vakit diğer sağlık profesyonellerine göre daha fazla olan hemşirelerin ağrı yönetimi konusunda önemli sorumlulukları bulunmaktadır. Hemşirelerin hastanın daha önce yaşadığı ağrı deneyimleri ve bunlarla nasıl başettiğini bilmesi, hastalara ağrı ile başatme stratejilerini öğretmesi ve uygulanması noktasında destek olması, planlanan analjezik tedavisini uygulaması gerekmektedir. Ayrıca bütün bu girişimleri empatik bir yaklaşımla gerçekleştirmeli ve sonuçlarını değerlendirmelidir (Aslan & Badır, 2005; Gordon & Ward, 1995; Pasero & McCaffery, 2000).

Ağrı yönetiminde dikkati başka yöne çekme, nefes egzersizi, müzik dinleme, hayal kurma, gevşeme, meditasyon, sıcak/soğuk uygulamalar, masaj, akupunktur, akupressür ve terapötik dokunma gibi non-farmakolojik yöntemler hemşireler tarafından uygulanmaktadır (Christiaens, 2003).

Dikkati başka yöne çekme yöntemleri hastanın dikkatini ağırlı uyarandan uzaklaştırılmaya çalışılmaktadır. Sanal gerçeklik (SG) de bu yöntemlerden biridir. Hastanın dikkatini ağırdan ve ağırlı tedavi prosedürlerinden eğlenceli bir sanal ortama çekerek hastanın ağrısını, rahatsızlığını ve kaygısını azaltmak amaçlanmaktadır (Arane, Behboudi, & Goldman, 2017; Dascal et al., 2017; Mallari, Spaeth, Goh, & Boyd, 2019; B. Spiegel et al., 2019).

Bu bilgiler ışığında bu derlemenin amacı akut ve kronik ağrı yönetiminde dikkati başka yöne çekme yöntemlerinden biri olan sanal gerçeklik uygulamasına yönelik bir değerlendirme yapmaktır.

## **SANAL GERÇEKLİK**

Sanal gerçeklik (SG) sürükleyici deneyimler sağlamak için bilgisayar tarafından oluşturulan yapay üç boyutlu simüle edilmiş bir ortam yaratan bir teknolojidir. Başlangıçta oyun amaçlı olmasına rağmen, son zamanlarda eğlence dışında da kullanılmaya başlanmıştır (Arane et al., 2017). SG kullanıcıların simüle edilmiş 3D (three dimensions-üç boyutlu) dünyalara girmelerine imkan veren, bir telefona veya bilgisayara bağlı bir kulaklık ve gözlüklerden oluşur. Kullanıcıların kafa hareketlerine göre sanal alanda hareket ediyormuş gibi bir illüzyon yaratabilmektedir. Bu deneyim, bireyin algılarını ve duygusal tepkilerini etkileyebilir (Gold, Belmont, & Thomas, 2007).

Sanal ortamda birey bir mevcudiyet duygusu algılar ve gerçekten oradaymış gibi hisseder. Varlığın kapsamı, kullanıcılara sağlanan SG özelliklerine bağlıdır. Örneğin, fiziksel dünyadan gelen seslerin engellenmesi, ağrının/ağırlı girişimin olduğu fiziksel dünyadan ziyade bireyin sanal dünyada yaşadığına dair güçlü bir psikolojik deneyim yaşamasına neden olur (Persky & Lewis, 2019). Bu mevcudiyet duygusu çok güçlü olabilir ve bir kişinin noxious uyaranlarına tepki verme ve daha az ağrı algılamasıyla sonuçlanan nosiseptif nöral sinyallere katılma yeteneğini azaltabilir. (Pourmand, Davis, Marchak, Whiteside, & Sikka, 2018). Yani bireyin dikkat kaynaklarının ağrıdan/acıdan uzaklaşarak diğer duylara (örneğin görsel, işitsel ve dokunsal uyaranlar) yönlendirilmesi böylece ağrıyı işlemek için bilişsel kapasitenin azaltılması ve ağrı deneyiminin hafifletmesi sağlanmaktadır (Hoffman, Doctor, Patterson, Carrouger, & Furness III, 2000; Law et al., 2010; Malloy & Milling, 2010; Trost et al., 2015). Wall & Melzack (1965) da önemli ağrı teorilerinden olan Kapı Kontrol Teorisi'nde ağrı deneyiminde dikkatin (bilis ve duygunun yanında) önemli role sahip olduğunu belirtmiştir (Wall & Melzack, 1965).

Başlangıçta maliyet ve taşınabilirlik konusunda sınırlı olan SG, başa takılan ekranların ve gelişmiş grafik işleme birimlerinin ortaya çıkmasıyla uygun fiyatlı ve taşınabilir hale gelmiştir. Ayrıca teknolojideki gelişmeler, sensörler aracılığıyla el pozisyonlarının ve hareketlerinin gerçek zamanlı olarak takip edilmesine imkân vermektedir (Sutherland et al., 2019). Bu sayede birçok alanda kullanılmaktadır.

SG'nin kullanıldığı birçok araştırmada başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Asistan hekim, hemşirelik ve tıp öğrencilerinin eğitiminde (Ang et al., 2021; Chen et al., 2020; Kim et al., 2020; Pensieri & Pennacchini, 2016; Yiannakopoulou, Nikiteas, Perrea, & Tsigris, 2015), cerrahın ameliyatta kullanacağı yöntemi, uygulamaları vs. planlamasında (Ong et al., 2018) SG'nin olumlu katkıları saptanmıştır. Ayrıca fizik tedavi ve rehabilitasyon protokollerinin hastalara öğretilmesinde ve uygulatılmasında yardımcı olduğu (Pourmand, Davis, Lee, Barber, & Sikka, 2017), palyatif bakım (Johnson et al., 2020), akut ağrı ve kronik ağrının tedavisinde (Ahmadpour et al., 2019; Chan, Foster, Sambell, & Leong, 2018), prosedüral ağrılarda (Arane et al., 2017) SG kullanımının ağrı ve anksiyete düzeyini azalttığı belirlenmiştir.

SG hastaların veya yaşlıların evlerinde tedavi ve sağlıklarını geliştirmek amacıyla evde kullanmalarına da imkan vermektedir. İlerleyen yıllarda evde bakımda da kullanılması beklenmektedir (Benham, Kang, & Grampurohit, 2019). Farklı hasta gruplarında yapılan çalışmalarda SG'nin fiziksel uygunluk, kas gücü, denge ve ekstremitte fonksiyonu, yorgunluk, gerginlik, depresyon üzerinde de olumlu etkilerinin olduğu ve yaşam kalitesini artırabileceği görülmektedir (Qian, McDonough, & Gao, 2020).

## **AĞRI VE SANAL GERÇEKLİK**

21. yüzyılın başında, ağrı yönetimine ilişkin SG kullanımı fikri ortaya atıldı (Hoffman, Doctor, et al., 2000). SG'nin klinik ağrıda kullanıldığı ilk çalışmalar, adolesan ve pediatrik yanık tedavisi gören hastaların pansuman değişiklikleri sırasında bir video oyunu ile gerçekleştirildi ve oyun oynarken daha az ağrı hissetmelerini sağlandı (Hoffman, Doctor, et al., 2000; Hoffman, Patterson, & Carrougner, 2000). 2004 yılında ise Hoffman ve meslektaşları bir termal stimülasyona maruz kalan deneklerde fMRI beyin taraması çalışması ile SG kullanımının ağrı ile ilgili beş beyin bölgesinde (anterior singulat korteks, birincil ve ikincil somatosensör korteks, insula ve talamus) ağrıyı büyük ölçüde azalttığını tespit etti. (Hoffman et al., 2004). İkinci bir fMRI çalışması ile SG kullanımının ağrı düzeyini azaltmasının, orta dozda hidromorfon ağrı kesici ilacın analjezik etkisi ile karşılaştırılabilir olduğu belirlendi (Hoffman

et al., 2007). Hoffman ve arkadaşlarının diğer çalışmaları ile de hafif ve şiddetli ağrı yönetiminde SG'nin olumlu etkileri görüldü (Hoffman et al., 2011; Hoffman et al., 2014).

Aslında SG eğlence amaçlı tasarlanmış olmasına rağmen anksiyete veya travma sonrası stres bozukluğu tedavisi ve ağrıyla baş etmede önemli bir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir (Shetty, Suresh, & Hegde, 2019; Won et al., 2017). Bununla birlikte farklı popülasyonlarda ve uygulamalarda SG kullanımına ilişkin son yıllarda yürütülen çalışmalar ağrı düzeyini azalttığını göstermektedir (Chan et al., 2019; Hoffman et al., 2019; McSherry et al., 2018; Piskorz & Czub, 2018).

SG ağrı yönetimi için opioidlere potansiyel bir alternatiftir (Pourmand et al., 2018; Brennan Spiegel et al., 2019). SG akut ve kronik ağrıyı azaltmada etki göstermektedir (Mallari et al., 2019; Tack, 2021).

Kronik ağrı yönetiminde SG kullanımına ilişkin araştırmalar bulunmaktadır. SG bireyi sanal bir ortama girmiş hissi yaratmanın yanı sıra son zamanlarda sürükleyici sanal gerçeklik ile bireyin sanal ortamda sanal bir beden üzerinde aynı sahiplik hissini yaşamalarına izin veren farklı düzeylere sahiptir (Matamala-Gomez et al., 2019). Bu sayede fantom ağrı tedavisi gibi vücut algısını manipüle etmek gereken durumlarda SG tedavisinin etkili olabileceği potansiyeli üzerine çalışmalar yürütülmektedir (Dunn, Yeo, Moghaddampour, Chau, & Humbert, 2017; Matamala-Gomez et al., 2019; Rutledge et al., 2019). Fibromiyalji tedavisinde yaşam kalitesini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Collado-Mateo, Dominguez-Muñoz, Adsuar, Garcia-Gordillo, & Gusi, 2017). Bahat ve arkadaşları kronik boyun ağrısında SG kullanımının üç ay boyunca pozitif değişiklikler meydana getirdiğini tespit etti (Bahat, Takasaki, Chen, Bet-Or, & Treleaven, 2015). Kronik ağrı için bazı çalışmalarda olumlu sonuçlar elde edilmesine rağmen SG kullanımı sırasında kronik ağrının azalabileceği, ancak sonrasında bu etkinin ne kadar süreceği, SG uygulama süresi vs. gibi konularda daha fazla çalışmaya gereksinim olduğu ifade edilmektedir (Mallari et al., 2019). Ayrıca nörorehabilitasyon tedavisinde kullanımına yönelik çalışmalar da devam etmektedir (Lei et al., 2019).

Pediyatrik hastalarda venöz girişiminde (Chan et al., 2019; Özkan & Polat, 2020) yanık tedavisi ve pansuman değişiminde (Ang et al., 2021; Hoffman et al., 2008) ağrı düzeyini azalttığı saptanmıştır. Walther-Larsen ve arkadaşları çalışmasında pediyatrik hastalarda intravenöz katater uygulaması sırasında SG kullanımının etkinliğini değerlendirmiştir. SG kullanılan gruptaki çocuklarda kontrol grubuna göre ağrı düzeyinde farklılık olmadığı, fakat hasta memnuniyet düzeyinin arttığı belirlenmiştir (Walther-Larsen et al., 2019).

Yetişkin bireylerde de akut ağrıyı azaltmak için SG kullanımı gerçekleştirilmiştir (Mallari et al., 2019). Doğum esnasında (Akin, Yılmaz Kocak, Küçükaydın, & Güzel, 2021; Bauer et al., 2019; Frey et al., 2019), epizyotomi onarımında (JahaniShoorab et al., 2015), kalp ameliyatı sonrası dönemde (Mosso-Vázquez, Gao, Wiederhold, & Wiederhold, 2014; Ong et al., 2018) SG kullanımının bireylerin ağrı ve anksiyete düzeylerini azalttığı belirlenmiştir.

SG kullanımının kanserli hastalarda semptom yönetiminde anksiyete, depresyon, yorgunluk, ağrı ve bilişsel işlev bozukluğu tedavisinde kullanılmaktadır (Zeng, Zhang, Cheng, Cheng, & Wefel, 2019). Ayrıca yara debridmanı, yanık fizik tedavisi, yara bakımı ve pansuman değişiminde ağrı düzeyini azalttığı belirlenmiştir (Carrougher et al., 2009; Maani et al., 2011; Guo, Deng, & Yang, 2015) İntravenöz katater uygulamasında ağrıyı azalttığı, hasta memnuniyetini artırdığı, (Basak, Duman, & Demirtas, 2020), yara bakımında SG kullanımının ihtiyaç duyulan opioid ilaç miktarını önemli ölçüde azalttığı (McSherry et al., 2018) belirlenmiştir. SG bireyin yaşadığı ağrı düzeyini azaltmakla beraber, kaygı düzeyinin azalması ve eğlence duygusu gibi olumlu duygular yaşamasını da sağlamaktadır (Smith et al., 2020; Triberti, Repetto, & Riva, 2014).

SG'nin sağlık alanında kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla pediatrik hastalara yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Arane et al., 2017). Yetişkinlerde ağrıda SG kullanımına yönelik çalışmalara baktığımızda ise akut ağrıda daha çok çalışma yürütüldüğünü ve daha başarılı sonuçlar elde edildiğini, kronik ağrıda ise daha çok randomize çalışmalara ihtiyaç olduğunu görülmektedir (Mallari et al., 2019).

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

SG'nin tek başına veya standart bakım ile birlikte bireyin yaşadığı ağrı ve kaygıyı azaltmada etkili olduğu görülmektedir (Ahmadpour et al., 2019; Arane et al., 2017; Mallari et al., 2019). SG ekipmanlarına ulaşılabilirliğin artması, taşınabilir ve maliyet etkin olması (Keefe et al., 2012; Li, Montaño, Chen, & Gold, 2011), farklı hasta gruplarında birçok çalışmada ağrı ve anksiyete düzeyini azaltması, non-invaziv bir yöntem olması, nadiren yan etki görülmesi (bulantı, baş dönmesi vs.) gibi avantajlar standart bakıma ek olarak SG kullanımını cazip hale getirmektedir. Hemşireler mesleki sorumlulukları gereği hastanın güvenliğini, konforunu sağlamak amacıyla hastanın yaşadığı ağrıyı hafifletmek/ortadan kaldırmak için kanıt dayalı uygulamalar doğrultusunda yeni yöntemleri uygulamalarına aktarmaktadır. SG yönteminin klinikte uygulanabilmesi için farklı klinik ortamlarda ve farklı prosedürel uygulamalarda kanıt

değeri yüksek, yeterli örneklem gruplarında yapılmış, yanlılıkların azaltıldığı, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

### **Destekleyen Kuruluş**

Bu derlemede hiçbir kurum veya kuruluştan maddi destek alınmamıştır.

### **Çıkar Çatışması**

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### **KAYNAKLAR**

- Ahmadpour, N., Randall, H., Choksi, H., Gao, A., Vaughan, C.ve Poronnik, P. (2019). Virtual Reality interventions for acute and chronic pain management. *The international journal of biochemistry & cell biology*, 114, 105568.
- Akin, B., Yılmaz Kocak, M., Küçükaydın, Z.ve Güzel, K. (2021). The Effect of Showing Images of the Foetus with the Virtual Reality Glass During Labour Process on Labour Pain, Birth Perception and Anxiety. *Journal of Clinical Nursing*. 30:2301–2308.
- Ang, S. P., Montuori, M., Trimba, Y., Maldari, N., Patel, D.ve Chen, Q. C. (2021). Recent Applications of Virtual Reality for the Management of Pain in Burn and Pediatric Patients. *Current pain and headache reports*, 25(1), 1-8.
- Arane, K., Behboudi, A.ve Goldman, R. D. (2017). Virtual reality for pain and anxiety management in children. *Canadian Family Physician*, 63(12), 932-934.
- Aslan, F.ve Badır, A. (2005). Ağrı kontrol gerçeği: Hemşirelerin ağrının doğası, değerlendirilmesi ve geçirilmesine ilişkin bilgi ve inançları. *Ağrı*, 17(2), 44-51.
- Aştı, T. A.ve Karadağ, A. (2014). Hemşirelik Esasları Hemşirelik Bilimi ve Sanatı. *İstanbul: Akademi Yayınları*.
- Bahat, H. S., Takasaki, H., Chen, X., Bet-Or, Y.ve Treleaven, J. (2015). Cervical kinematic training with and without interactive VR training for chronic neck pain—a randomized clinical trial. *Manual therapy*, 20(1), 68-78.



- Basak, T., Duman, S.ve Demirtas, A. (2020). Distraction-based relief of pain associated with peripheral intravenous catheterisation in adults: a randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*, 29(5-6), 770-777.
- Bauer, M. E., Bell, C. L., Low, L. K., Hassett, A. L., Cassidy, R. B., Boyer, K. D.vd. (2019). Virtual Reality Analgesia in Labor: *The VRAIL Pilot*.
- Benham, S., Kang, M.ve Grampurohit, N. (2019). Immersive virtual reality for the management of pain in community-dwelling older adults. *OTJR: occupation, participation and health*, 39(2), 90-96.
- Blondell, R. D., Azadfard, M.ve Wisniewski, A. M. (2013). Pharmacologic therapy for acute pain. *American family physician*, 87(11), 766-772.
- Carrougher, G. J., Hoffman, H. G., Nakamura, D., Lezotte, D., Soltani, M., Leahy, L.vd. (2009). The effect of virtual reality on pain and range of motion in adults with burn injuries. *Journal of Burn Care & Research*, 30(5), 785-791.
- Carter, G. T., Duong, V., Ho, S., Ngo, K. C., Greer, C. L.ve Weeks, D. L. (2014). Side effects of commonly prescribed analgesic medications. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 25(2), 457-470.
- Chan, E., Foster, S., Sambell, R.ve Leong, P. (2018). Clinical efficacy of virtual reality for acute procedural pain management: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 13(7), e0200987.
- Chan, E., Hovenden, M., Ramage, E., Ling, N., Pham, J. H., Rahim, A.vd. (2019). Virtual reality for pediatric needle procedural pain: two randomized clinical trials. *The Journal of pediatrics*, 209, 160-167. e164.
- Chen, F.-Q., Leng, Y.-F., Ge, J.-F., Wang, D.-W., Li, C., Chen, B.vd. (2020). Effectiveness of virtual reality in nursing education: meta-analysis. *Journal of medical Internet research*, 22(9), e18290.

- Chou, R., Gordon, D. B., de Leon-Casasola, O. A., Rosenberg, J. M., Bickler, S., Brennan, T.vd. (2016). Management of Postoperative Pain: a clinical practice guideline from the American pain society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *The journal of pain*, 17(2), 131-157.
- Christiaens, G. (2003). Independent nursing interventions for pain management. *Home Health Care Management & Practice*, 15(3), 212-214.
- Collado-Mateo, D., Dominguez-Muñoz, F. J., Adsuar, J. C., Garcia-Gordillo, M. A.ve Gusi, N. (2017). Effects of exergames on quality of life, pain, and disease effect in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 98(9), 1725-1731.
- Dascal, J., Reid, M., IsHak, W. W., Spiegel, B., Recacho, J., Rosen, B.vd. (2017). Virtual reality and medical inpatients: a systematic review of randomized, controlled trials. *Innovations in clinical neuroscience*, 14(1-2), 14.
- Dikmen, Y. (2014). Ağrı ve Yönetimi. içinde Hemşirelik Esasları, Hemşirelik Bilim ve Sanatı (Ed.) Atabek Aştı, T. ve Karadağ, A. Akademi yayıncılık, İstanbul.
- Dunn, J., Yeo, E., Moghaddampour, P., Chau, B.ve Humbert, S. (2017). Virtual and augmented reality in the treatment of phantom limb pain: A literature review. *NeuroRehabilitation*, 40(4), 595-601.
- Florence, C., Luo, F., Xu, L.ve Zhou, C. (2016). The economic burden of prescription opioid overdose, abuse and dependence in the United States, 2013. *Medical care*, 54(10), 901.
- Frey, D. P., Bauer, M. E., Bell, C. L., Low, L. K., Hassett, A. L., Cassidy, R. B.vd. (2019). Virtual reality analgesia in labor: the VRAIL pilot study—a preliminary randomized

- controlled trial suggesting benefit of immersive virtual reality analgesia in unmedicated laboring women. *Anesthesia & analgesia*, 128(6), e93-e96.
- Gandhi, K., Heitz, J. W.ve Viscusi, E. R. (2011). Challenges in acute pain management. *Anesthesiology clinics*, 29(2), 291-309.
- Gold, J. I., Belmont, K. A.ve Thomas, D. A. (2007). The neurobiology of virtual reality pain attenuation. *CyberPsychology & Behavior*, 10(4), 536-544.
- Gold, J. I.ve Mahrer, N. E. (2018). Is virtual reality ready for prime time in the medical space? A randomized control trial of pediatric virtual reality for acute procedural pain management. *Journal of pediatric psychology*, 43(3), 266-275.
- Gordon, D. B.ve Ward, S. E. (1995). Correcting patient misconceptions about pain. *The American journal of nursing*, 95(7), 43-45.
- Gregory, J.ve McGowan, L. (2016). An examination of the prevalence of acute pain for hospitalised adult patients: a systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, 25(5-6), 583-598.
- Guo, C., Deng, H.ve Yang, J. (2015). Effect of virtual reality distraction on pain among patients with hand injury undergoing dressing change. *Journal of Clinical Nursing*, 24(1-2), 115-120.
- Hoffman, H. G., Chambers, G. T., Meyer III, W. J., Arceneaux, L. L., Russell, W. J., Seibel, E. J.ve. (2011). Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures. *Annals of behavioral medicine*, 41(2), 183-191.
- Hoffman, H. G., Doctor, J. N., Patterson, D. R., Carrougher, G. J.ve Furness III, T. A. (2000). Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain*, 85(1-2), 305-309.
- Hoffman, H. G., Meyer III, W. J., Ramirez, M., Roberts, L., Seibel, E. J., Atzori, B.ve. (2014). Feasibility of articulated arm mounted Oculus Rift Virtual Reality goggles for

- adjunctive pain control during occupational therapy in pediatric burn patients. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(6), 397-401.
- Hoffman, H. G., Patterson, D. R. ve Carrougher, G. J. (2000). Use of virtual reality for adjunctive treatment of adult burn pain during physical therapy: a controlled study. *The Clinical journal of pain*, 16(3), 244-250.
- Hoffman, H. G., Patterson, D. R., Seibel, E., Soltani, M., Jewett-Leahy, L. ve Sharar, S. R. (2008). Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank. *The Clinical journal of pain*, 24(4), 299-304.
- Hoffman, H. G., Richards, T. L., Coda, B., Bills, A. R., Blough, D., Richards, A. L. vd. (2004). Modulation of thermal pain-related brain activity with virtual reality: evidence from fMRI. *Neuroreport*, 15(8), 1245-1248.
- Hoffman, H. G., Richards, T. L., Van Oostrom, T., Coda, B. A., Jensen, M. P., Blough, D. K. vd. (2007). The analgesic effects of opioids and immersive virtual reality distraction: evidence from subjective and functional brain imaging assessments. *Anesthesia & analgesia*, 105(6), 1776-1783.
- Hoffman, H. G., Rodriguez, R. A., Gonzalez, M., Bernardy, M., Peña, R., Beck, W. vd. (2019). Immersive virtual reality as an adjunctive non-opioid analgesic for pre-dominantly Latin American children with large severe burn wounds during burn wound cleaning in the intensive care unit: a pilot study. *Frontiers in human neuroscience*, 13, 262.
- Hofmann, S. G., Asnaani, A., Vonk, I. J., Sawyer, A. T. ve Fang, A. (2012). The efficacy of cognitive behavioral therapy: A review of meta-analyses. *Cognitive therapy and research*, 36(5), 427-440.
- International Association for the Study of Pain, I. (1986). Classification of chronic pain: introduction. . *Pain*, 24, 3-8. doi:10.1016/0304-3959(86)90107-7
- International Association for the Study of Pain, I. (Erişim Tarihi: 04.08.21).

- JahaniShoorab, N., Zagami, S. E., Nahvi, A., Mazluom, S. R., Golmakani, N., Talebi, M.vd. (2015). The effect of virtual reality on pain in primiparity women during episiotomy repair: a randomize clinical trial. *Iranian journal of medical sciences*, 40(3), 219.
- Johnson, T., Bauler, L., Vos, D., Hifko, A., Garg, P., Ahmed, M.vd. (2020). Virtual reality use for symptom management in palliative care: a pilot study to assess user perceptions. *Journal of palliative medicine*, 23(9), 1233-1238.
- Keefe, F. J., Huling, D. A., Coggins, M. J., Keefe, D. F., Rosenthal, M. Z., Herr, N. R.vd. (2012). Virtual reality for persistent pain: a new direction for behavioral pain management. *Pain*, 153(11), 2163.
- Khalida, A.M. (2016). Pathophysiology of pain. *Disease-a-Month*, 62 (9), 324-329. doi:<https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2016.05.015>
- Kim, B., Loke, Y.-H., Mass, P., Irwin, M. R., Capeland, C., Olivieri, L.vd. (2020). A novel virtual reality medical image display system for group discussions of congenital heart disease: development and usability testing. *JMIR cardio*, 4(1), e20633.
- Law, E. F., Dahlquist, L. M., Sil, S., Weiss, K. E., Herbert, L. J., Wohlheiter, K.vd. (2010). Videogame distraction using virtual reality technology for children experiencing cold pressor pain: the role of cognitive processing. *Journal of pediatric psychology*, 36(1), 84-94.
- Lei, C., Sunzi, K., Dai, F., Liu, X., Wang, Y., Zhang, B.vd. (2019). Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review. *PloS one*, 14(11), e0224819.
- Li, A., Montaña, Z., Chen, V. J.ve Gold, J. I. (2011). Virtual reality and pain management: current trends and future directions. *Pain management*, 1(2), 147-157.
- Maani, C. V., Hoffman, H. G., Morrow, M., Maiers, A., Gaylord, K., McGhee, L. L.vd. (2011). Virtual reality pain control during burn wound debridement of combat-related burn

- injuries using robot-like arm mounted VR goggles. *The Journal of trauma*, 71(10), S125.
- Mallari, B., Spaeth, E. K., Goh, H.ve Boyd, B. S. (2019). Virtual reality as an analgesic for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of pain research*, 12, 2053.
- Malloy, K. M.ve Milling, L. S. (2010). The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: a systematic review. *Clinical psychology review*, 30(8), 1011-1018.
- Matamala-Gomez, M., Donegan, T., Bottiroli, S., Sandrini, G., Sanchez-Vives, M. V.ve Tassorelli, C. (2019). Immersive virtual reality and virtual embodiment for pain relief. *Frontiers in human neuroscience*, 13, 279.
- McSherry, T., Atterbury, M., Gartner, S., Helmold, E., Searles, D. M.ve Schulman, C. (2018). Randomized, crossover study of immersive virtual reality to decrease opioid use during painful wound care procedures in adults. *Journal of Burn Care & Research*, 39(2), 278-285.
- Mosso-Vázquez, J. L., Gao, K., Wiederhold, B. K.ve Wiederhold, M. D. (2014). Virtual reality for pain management in cardiac surgery. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(6), 371-378.
- Noble, M., Treadwell, J. R., Tregear, S. J., Coates, V. H., Wiffen, P. J., Akafomo, C. vd. (2010). Long-term opioid management for chronic noncancer pain. *Cochrane database of systematic reviews*(1).
- Ong, C. S., Krishnan, A., Huang, C. Y., Spevak, P., Vricella, L., Hibino, N. vd. (2018). Role of virtual reality in congenital heart disease. *Congenital Heart Disease*, 13(3), 357-361.  
doi:10.1111/chd.12587

- Özkan, T. K.ve Polat, F. (2020). The effect of virtual reality and kaleidoscope on pain and anxiety levels during venipuncture in children. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 35(2), 206-211.
- Pasero, C.ve McCaffery, M. (2000). When patients can't report pain. *AJN The American Journal of Nursing*, 100(9), 22-23.
- Pensieri, C.ve Pennacchini, M. (2016). Virtual reality in medicine. In *Handbook on 3D3C Platforms* (pp. 353-401): Springer.
- Persky, S.ve Lewis, M. A. (2019). Advancing science and practice using immersive virtual reality: what behavioral medicine has to offer. *Translational behavioral medicine*, 9(6), 1040-1046.
- Piskorz, J.ve Czub, M. (2018). Effectiveness of a virtual reality intervention to minimize pediatric stress and pain intensity during venipuncture. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 23(1), e12201.
- Pourmand, A., Davis, S., Lee, D., Barber, S.ve Sikka, N. (2017). Emerging utility of virtual reality as a multidisciplinary tool in clinical medicine. *Games for health journal*, 6(5), 263-270.
- Pourmand, A., Davis, S., Marchak, A., Whiteside, T.ve Sikka, N. (2018). Virtual reality as a clinical tool for pain management. *Current pain and headache reports*, 22(8), 1-6.
- Qian, J., McDonough, D. J.ve Gao, Z. (2020). The Effectiveness of virtual reality exercise on individual's physiological, psychological and rehabilitative outcomes: A systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), 4133.
- Rosenblum, A., Marsch, L. A., Joseph, H.ve Portenoy, R. K. (2008). Opioids and the treatment of chronic pain: controversies, current status, and future directions. *Experimental and clinical psychopharmacology*, 16(5), 405.

- Rutledge, T., Velez, D., Depp, C., McQuaid, J. R., Wong, G., Jones III, R. C. W.vd. (2019). A virtual reality intervention for the treatment of phantom limb pain: development and feasibility results. *Pain Medicine*, 20(10), 2051-2059.
- Shetty, V., Suresh, L. R.ve Hegde, A. M. (2019). Effect of virtual reality distraction on pain and anxiety during dental treatment in 5 to 8 year old children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 43(2), 97-102.
- Smith, V., Warty, R. R., Sursas, J. A., Payne, O., Nair, A., Krishnan, S.vd. (2020). The effectiveness of virtual reality in managing acute pain and anxiety for medical inpatients: systematic review. *Journal of medical Internet research*, 22(11), e17980.
- Spiegel, B., Fuller, G., Lopez, M., Dupuy, T., Noah, B., Howard, A.vd. (2019). Virtual reality for management of pain in hospitalized patients: A randomized comparative effectiveness trial. *PloS one*, 14(8). doi:10.1371/journal.pone.0219115
- Spiegel, B., Fuller, G., Lopez, M., Dupuy, T., Noah, B., Howard, A.vd. (2019). Virtual reality for management of pain in hospitalized patients: a randomized comparative effectiveness trial. *PloS one*, 14(8), e0219115.
- StatesInc., F. o. S. M. B. o. t. U. (2005). Model policy for the use of controlled substances for the treatment of pain. *Journal of Pain and Palliative Care Pharmacotherapy*, 19(2), 73.
- Stewart, W. F., Ricci, J. A., Chee, E., Morganstein, D.ve Lipton, R. (2003). Lost productive time and cost due to common pain conditions in the US workforce. *Jama*, 290(18), 2443-2454.
- Sutherland, J., Belec, J., Sheikh, A., Chepelev, L., Althobaity, W., Chow, B. J. W.vd. (2019). Applying Modern Virtual and Augmented Reality Technologies to Medical Images and Models. *Journal of Digital Imaging*, 32(1), 38-53. doi:10.1007/s10278-018-0122-7
- Tack, C. (2021). Virtual reality and chronic low back pain. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(6), 637-645.



- Triberti, S., Repetto, C.ve Riva, G. (2014). Psychological factors influencing the effectiveness of virtual reality–based analgesia: a systematic review. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(6), 335-345.
- Trost, Z., Zielke, M., Guck, A., Nowlin, L., Zakhidov, D., France, C. R.vd. (2015). The promise and challenge of virtual gaming technologies for chronic pain: the case of graded exposure for low back pain. *Pain management*, 5(3), 197-206.
- Wall, P. D.ve Melzack, R. (1965). Pain mechanisms-A new theory.
- Walther-Larsen, S., Petersen, T., Friis, S. M., Aagaard, G., Drivenes, B.ve Opstrup, P. (2019). Immersive virtual reality for pediatric procedural pain: a randomized clinical trial. *Hospital pediatrics*, 9(7), 501-507.
- Wardhan, R.ve Chelly, J. (2017). Recent advances in acute pain management: understanding the mechanisms of acute pain, the prescription of opioids, and the role of multimodal pain therapy. *F1000Research*, 6.
- Wiederhold, B. K., Soomro, A., Riva, G.ve Wiederhold, M. D. (2014). Future directions: advances and implications of virtual environments designed for pain management. In: Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA.
- Won, A. S., Bailey, J., Bailenson, J., Tataru, C., Yoon, I. A.ve Golianu, B. (2017). Immersive virtual reality for pediatric pain. *Children*, 4(7), 52.
- Yiannakopoulou, E., Nikiteas, N., Perrea, D.ve Tsigris, C. (2015). Virtual reality simulators and training in laparoscopic surgery. *International Journal of Surgery*, 13, 60-64.  
doi:10.1016/j.ijssu.2014.11.014
- Zeng, Y., Zhang, J.-E., Cheng, A. S., Cheng, H.ve Wefel, J. S. (2019). Meta-analysis of the efficacy of virtual reality–based interventions in cancer-related symptom management. *Integrative cancer therapies*, 18, 1534735419871108.