

Çocuklarda Ağrı Yönetiminde Oyunlaştırma

Tuba Koç Özkan¹

Özet

Ağrı, doku hasarıyla ilişkili hoş olmayan bir duyuşsal ve duygusal deneyim olarak tanımlanır ve çocuklarda fiziksel, psikolojik unsurları içerir. Çocuklarda ağrı yönetimi, gelişimsel farklılıklar nedeniyle özeldir. Ağrı, akut (kısa süreli, koruyucu) ve kronik (uzun süreli, hastalık niteliğinde) olarak sınıflandırılır. Ağrı yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Ağrının yönetimi, farmakolojik (analjezikler) ve farmakolojik olmayan (dikkat dağıtma, biyofeedback) yaklaşımlar ile gerçekleştirilmektedir. Oyunlaştırma, pediatrik ağrı yönetiminde öne çıkar. Sanal gerçeklik ve mobil uygulamalar, prosedürel ağrı ile kaygıyı azaltır, tedavi uyumunu güçlendirir. Dikkat dağıtma yoluyla ağrı algısını hafifletir. Kronik ağrı yönetiminde öz-yönetim becerilerini destekler; dopamin ve endorfin salınımıyla nörofizyolojik etki yaratır. Hastanede yatan çocuklar için duygusal destek ve sosyal etkileşim sunar. Bu bölüm, ağrının tanımı, fizyopatolojisi, teorileri ve çocuklarda oyunlaştırmayla yönetimini ele alarak, bu yöntemin çok yönlü faydalarını inceler.

1. Giriş

Ağrı, bireyin fiziksel, duygusal ve bilişsel dünyasını derinden etkileyen çok katmanlı bir fenomendir. Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği (IASP), ağrıyı “bir doku hasarından kaynaklanan veya potansiyel bir doku hasarıyla ilişkili olan hoş olmayan bir duyuşsal ve duygusal deneyim” olarak tanımlayarak, bu olgunun yalnızca biyolojik bir tepki olmadığını, aynı zamanda bireyin psikolojik ve sosyal bağlamıyla şekillendiğini vurgulamaktadır (IASP, 1979). Çocuklarda ağrı, yetişkinlerden farklı olarak, gelişimsel özellikler, sınırlı ifade kapasitesi ve hastane ortamının yarattığı ek stres nedeniyle özel bir dikkat gerektirir. Ağrının fizyopatolojisi, nosisepsiyonun transdüksiyon, iletim, modülasyon ve algı gibi dört temel aşamasıyla açıklanır; bu süreçler, periferik sinirlerden başlayarak omurilik ve beyindeki karmaşık yapılarla etkileşime girer (Lee & Neumeister, 2020). Ağrının akut ve kronik formları, farklı

1 Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, tkoc@adiyaman.edu.tr, 0000-0003-4740-147X

etiyojilere ve süreklilik özelliklerine sahip olup, pediatrik hastalarda doğru sınıflandırma ve yönetim stratejileri geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir (Macintyre et al., 2010; Treede et al., 2019). Akut ağrı, genellikle geçici bir koruyucu tepki olarak ortaya çıkarken, kronik ağrı uzun vadeli fiziksel ve psikolojik sonuçlar doğurabilir (Schug et al., 2020; Mills et al., 2019). Ağrının teorik temelleri, Kapı Kontrol Teorisi gibi biyopsikosozyal modellerle zenginleşmiş; bu teori, ağrı algısının yalnızca fizyolojik bir uyarıdan ibaret olmadığını, psikolojik faktörlerin ve merkezi sinir sisteminin düzenleyici rolünün de belirleyici olduğunu ortaya koymuştur (Melzack & Wall, 1965).

Çocuklarda ağrı yönetimi, bu çok yönlü yapıyı anlamayı ve hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan yaklaşımları bir araya getirmeyi gerektirir. Son yıllarda, oyunlaştırma, bu alanda yenilikçi ve etkili bir araç olarak öne çıkmıştır. Oyunlaştırma, oyun mekaniklerinin ve tasarım unsurlarının oyun dışı bağlamlarda kullanılmasıyla bireylerin motivasyonunu artırmayı, katılımı teşvik etmeyi ve olumlu davranış değişikliklerini desteklemeyi amaçlar (Deterding et al., 2011). Pediatrik hastalarda, oyunlaştırma, çocukların doğal oyun eğiliminden yararlanarak ağrı deneyimini hafifletmek, tedavi süreçlerine uyumu artırmak ve hastane ortamındaki duygusal yükü azaltmak için güçlü bir potansiyel sunar. Oyunlaştırmanın sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve mobil uygulamalar gibi teknolojiler, dikkat dağıtma, bilişsel yeniden yapılandırma ve nörofizyolojik etkiler yoluyla ağrı yönetiminde kullanılmaktadır (Won et al., 2017; Mott et al., 2020). Örneğin, VR tabanlı oyunlaştırma araçları, prosedürel ağrı sırasında çocukların dikkatini sanal bir ortama yönlendirerek ağrı algısını azaltırken, mobil uygulamalar kronik ağrı yönetiminde öz-yönetim becerilerini geliştirir (Rao et al., 2022). Oyunlaştırmanın nörofizyolojik temelleri, dopamin ve endorfin gibi nörotransmitterlerin salınımını tetikleyerek ödül sistemini aktive etmesi ve ağrıya karşı doğal bir tampon oluşturmasıyla açıklanabilir (Boureau et al., 2021). Ayrıca, öz-belirleme teorisi (Self-Determination Theory) çerçevesinde, oyunlaştırma özerklik, yeterlik ve ilişkisellik gibi temel psikolojik ihtiyaçları karşılayarak çocukların tedavi süreçlerine aktif katılımını sağlar (Ryan & Deci, 2020). Bu bağlamda, oyunlaştırma yalnızca bir dikkat dağıtma aracı olmanın ötesine geçerek, çocukların psikolojik dayanıklılığını artırır, sosyal bağlantıları güçlendirir ve uzun vadeli sağlık davranışlarını olumlu yönde etkiler (Li et al., 2019). Bu bölümde, ağrının tanımı, fizyopatolojisi, sınıflandırılması ve teorik temelleri ele alınarak, çocuklarda ağrı yönetiminde oyunlaştırmanın çok yönlü rolü ve etkileri ayrıntılı bir şekilde incelenmektedir.

1. Ağrının Tanımı ve Fizyopatolojisi

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği (IASP) tarafından “bir doku hasarından kaynaklanan veya potansiyel bir doku hasarıyla ilişkili olan hoş olmayan bir duyuşsal ve duygusal deneyim” olarak tanımlanır (IASP, 2020). Bu tanım, ağrının yalnızca fiziksel bir his değil, aynı zamanda bireyin duygusal ve psikolojik durumunu etkileyen öznel bir deneyim olduğunu vurgular. Ağrı, akut veya kronik olabilir ve kişinin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyebilir (Treede et al., 2019).

Ağrının algılanması süreci nosisepsiyon olarak adlandırılan dört aşamadan (transdüksiyon, iletim, modülasyon ve algı) oluşmaktadır. Transdüksiyon, ağrılı uyarının sinir uçlarında elektriksel sinyallere dönüşmesi; iletim, bu sinyallerin merkezi sinir sistemine iletilmesi; modülasyon, nöral faktörlerle ağrı iletiminin değiştirilmesi; ve algı, ağrı hissinin beyin tarafından fark edilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Hallioğlu ve Peker, 2016; Uyar ve Köken, 2017).

Ağrının işlenmesi, ağrılı uyarıların vücuda dış veya iç kaynaklardan etkisiyle başlar. Bu bilgiler, periferik birincil aksonlar aracılığıyla iletilir ve omurgadaki dorsal boynuzda sonlanır. İletim, spinotalamik yol aracılığıyla devam eder ve talamusun ventral posterolateral çekirdeğine iletilir. Sonrasında talamus, bilgiyi bazal ganglionlar, amigdala, hipotalamus ve ön singulat korteks gibi çeşitli kortikal ve subkortikal bölgelere gönderir. Bu son bölge, ağrının duygusal deneyimiyle de ilişkilidir. (Lee & Neumeister, 2020). Talamokortikal ve kortikolimbik yapılar, genellikle hoş olmayan uyarılar sırasında aktive olur ve bu, ağrının ‘nöromatrisi’ olarak adlandırılır. (Garland, 2012).

Nosisepsiyonun yalnızca ağrılı uyarılarla değil, aynı zamanda fizyolojik, duygusal ve bilişsel faktörlerden de etkilenmektedir. Bu nedenle ağrı deneyimi çok yönlü bir süreçtir (Lee ve Neumeister, 2020). Ağrı deneyimi her zaman sadece ağrı hissiyle ilgili olmayabilir ve dorsal boynuzdaki hücrelerin esnekliği sayesinde ağrı, modüle edilebilir veya ‘kapalı’ hale getirilebilir (Lee ve Neumeister, 2020; Garland, 2012).

2. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı, vücutta bulunduğu bölge, ağrı süresi ve etiyolojisi açısından farklı şekilde sınıflandırılabilir.. Ağrının etkin bir şekilde kontrol edebilmek için ağrının türünü belirlemek önemlidir. (Büyükgönenç ve Törüner 2021).

2.1. Akut ve Kronik ağrı

Akut ağrı, ani başlayan ve genellikle yaralanma, cerrahi müdahale veya akut bir hastalık gibi belirli bir nedene dayanan geçici bir durumdur (Macintyre et al., 2010). Vücudun koruyucu bir tepkisi olarak işlev gören akut ağrı, altta yatan sorun çözüldüğünde ortadan kalkar. Örneğin, bir kesik veya kırık sonrası hissedilen ağrı, iyileşme ile birlikte azalır. Genellikle birkaç gün ile birkaç hafta arasında süren bu ağrı türü, yoğunluğu ve süresi açısından sınırlıdır (Schug et al., 2020).

Kronik ağrı ise üç aydan uzun süre devam eden veya beklenen iyileşme süresini aşan persistent bir durumdur (Treede et al., 2019). Kronik ağrı, yalnızca bir semptom olmaktan ziyade bağımsız bir hastalık olarak değerlendirilebilir ve artrit, fibromiyalji veya nöropatik ağrı gibi çoklu nedenlerle ilişkilendirilir. Akut ağrıdan farklı olarak, kronik ağrı bireyin yaşam kalitesini uzun vadede etkiler, depresyon ve anksiyete gibi psikolojik sorunlara yol açabilir ve multidisipliner bir tedavi yaklaşımı gerektirir (Mills et al., 2019).

3. Ağrı Teorileri

Bireyin yaşadığı ağrı deneyiminin fizyopatolojisini açıklamak amacıyla çeşitli ağrı teorileri geliştirilmiştir. Kapı kontrol teorisi, endorfin teorisi, yoğunluk teorisi, spesifite teorisi, desen teorisi ve psikolojik teori bunlardan bazılarıdır (Buyukgonenc, ve Toruner, 2021)

Kapı kontrol teorisi: Ağrıya yönelik biyopsikososyal modelin benimsenmesiyle birlikte, yalnızca biyolojik faktörlere odaklanan geleneksel yaklaşımlardan daha bütüncül bir yaklaşıma geçiş yaşanmıştır. Bu değişim, Ronald Melzack ve Patrick Wall tarafından 1965 yılında geliştirilen Kapı Kontrol Teorisi'nin önem kazanmasını sağlamıştır (Melzack & Wall, 1965). Teori, nosisepsiyonun belirli sinir lifleri ve spesifik sonlanmalarla sınırlı olduğunu iddia eden önceki varsayımlara meydan okuyarak, ağrı algısının çok boyutlu bir süreç olduğunu öne sürmüştür (Kugelmann, 1997). Kapı Kontrol Teorisi'ne göre, ağrı algısı cilt yüzeyinde başlayan uyarılarla tetiklenir ve bu uyarılar omurilikte üç temel sistem aracılığıyla işlenir: dorsal boynuzdaki substantia gelatinosa hücreleri, dorsal kolon lifleri ve ilk merkezi iletim (T) hücreleri. Teori, substantia gelatinosa'nın bir kontrol mekanizması olarak işlev gördüğünü ve ağrılı uyarıların T hücrelerine ulaşmadan önce filtrelediğini ileri sürer (Melzack & Wall, 1965). Dorsal kolon sistemlerinden gelen afferent sinyaller, seçici beyin süreçlerini harekete geçirerek kapı kontrol mekanizmasının işleyişini düzenler. T hücreleri ise ağrı algısı ve buna verilen tepkilerle ilişkili sinirsel mekanizmaları aktive eder.

Bu sistem, ağrının yalnızca periferik bir uyarıdan ibaret olmadığını, merkezi sinir sisteminin düzenleyici rolüyle şekillendiğini vurgular (Wall, 1978). Melzack ve Wall (1965), ağrı deneyiminin psikolojik faktörlerden güçlü bir şekilde etkilendiğini savunur. Teoriye göre, omurilikteki kapı mekanizması, ağrı uyarılarının beyne iletilip iletilmeyeceğini belirler. Kapı kapandığında uyarılar bloke edilir ve ağrı algılanmaz; ancak kapı açık kaldığında uyarılar beyne ulaşır. Bu süreçte geçmiş deneyimler, inançlar ve duygusal durum gibi psikolojik unsurlar kritik bir rol oynar. Örneğin, olumsuz ağrı deneyimleri, korteksin substantia gelatinosa'ya "kapıyı kapatma" sinyalleri göndermesini engelleyebilir, böylece ağrı beyne iletilir (Büyükgenç ve Törüner, 2021). Bu durum, ağrının yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda bilişsel ve duygusal bir bileşen içerdiğini gösterir (Moayedı & Davis, 2013).

Endorfin teorisi: Ağrılı uyarılara yanıt olarak beyin tarafından üretilen endojen opioidler olan endorfinler, omurilik ve beyindeki ağrı sinyallerini bastırmaya yardımcı olmaktadır (Büyükgenç ve Törüner, 2021).

Yoğunluk teorisi: Yeterli yoğunluktaki herhangi bir duyusal uyarı ağrı olarak yorumlanabilir (Esener, 1983).

Spesifite teorisi: Bu teori, ağrının serbest sinir uçlarından değil, ağrı reseptörlerine özgül reseptörlerden kaynaklandığını ileri sürmektedir. Ağrı hissinin oluşumu, uzmanlaşmış periferik ağrı reseptörlerinin aktivasyonu ile tetiklenmektedir (Esener, 1983; Büyükgenç ve Törüner, 2021).

Desen teorisi: Ağrı algısının sinirsel uyarıların belirli bir düzen ve yoğunlukla beyinde birikmesiyle oluştuğunu öne sürer (Büyükgenç ve Törüner, 2021)

Psikolojik teori: Ağrının yalnızca fiziksel bir uyarıdan kaynaklanmadığını, aynı zamanda duygusal faktörlerle şekillendiğini öne sürer (Lumley et al., 2011; Büyükgenç ve Törüner, 2021).

4. Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi ve Ağrı Yönetimi

Ağrının değerlendirilmesi, ağrının etkili bir şekilde yönetilmesi ve uygun tedavi yaklaşımlarının belirlenmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Klinik uygulamalarda ağrı değerlendirmesi sıklıkla hastanın kendi kendine bildirdiği veriler doğrultusunda yapılır. Bu amaçla en yaygın kullanılan yöntemler arasında Sayısal Derecelendirme Ölçeği (NRS) ve Görsel Analog Ölçeği (VAS) yer almaktadır (Small & Laycock, 2020). Özellikle pediatrik hasta gruplarında ve sözlü ifade becerileri sınırlı bireylerde, ağrının değerlendirilmesi daha fazla özen gerektirmektedir. Bu bağlamda, yüz ifadelerine dayalı Wong-Baker Yüz Ağrı Ölçeği gibi görsel temelli yaklaşımlar ve davranışsal

gözlem ölçekleri kullanılmaktadır (Sansone et al., 2023). Bununla birlikte, son yıllarda Elektrokardiyografik Derivasyon Analizi (EDA) gibi objektif biyofizyolojik ölçüm yöntemleri, ağrı deneyimini daha güvenilir bir şekilde değerlendirebilmek için kullanılmaya başlanmıştır (Pouromran, Lin, and Kamarthi 2022). Bu tür yenilikçi yaklaşımlar, ağrının multidisipliner bir çerçevede ele alınmasını desteklemekte ve ağrı yönetiminde bireyselleştirilmiş müdahalelerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Ağrının yönetimi büyük ölçüde bireyin inançları, davranışları, duygusal durumu ve bilişsel süreçleri ile şekillenir. Ağrı yönetimi, biyopsikosozyal modele uygun olarak hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan stratejilerle gerçekleştirilebilir. Ağrıyı azaltmak için farmakolojik ve farmakolojik olmayan yaklaşımlar birlikte kullanılabilir. Ancak, analjezikler, anksiyolitikler ve sedatifler gibi farmakolojik yöntemler her durumda uygun olmayabilir. Acil ya da küçük cerrahi müdahalelerde bu tür ilaçların kullanımı, hava yolu tıkanıklığı, solunum depresyonu, uzamış iyileşme süresi ve gecikmiş taburculuk gibi yan etkilere yol açabilmektedir (Schug, and Goddard, 2014; Çilingir ve Şahin, 2016). Bu nedenle, güvenli ve etkili ağrı yönetimi için farmakolojik olmayan yöntemlerin sağlık uygulamalarına entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Farmakolojik olmayan ağrı yönetimi, farmakolojik tedavilere alternatif olarak kullanılan tüm müdahaleleri kapsayan geniş bir kavramdır ve bu yöntemler, bireyin ağrıyı yönetme sürecine aktif katılımını teşvik eder (Clauw et al., 2019). Farmakolojik olmayan yaklaşımlar arasında gevşeme teknikleri, biyofeedback, psikoterapi, dikkat dağıtma ve bilişsel davranışçı terapi gibi yöntemler yer almaktadır. Kronik ağrı yönetiminde biyofeedback tekniklerinin etkili ve kanıta dayalı olduğu gösterilmiştir (Sielski, Rief, and Glombiewski, 2017). Dikkat dağıtma yöntemi, hem akut hem de kronik ağrı durumlarında ağrı ve kaygıyı azaltmada etkili olduğu kanıtlanmış en yaygın farmakolojik olmayan yaklaşımlardan biridir (Farzan et al., 2023). Bu yöntem, bireyin dikkatin başka bir uyarana yönlendirilmesi yoluyla ağrı algısını değiştirmeyi amaçlar. Dikkat dağıtma yöntemleri, aktif ve pasif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Aktif dikkat dağıtma yöntemlerinde, bireyin bir aktiviteye katılımı sağlanarak farklı duyu sistemler harekete geçirilir. Pasif dikkat dağıtma yöntemlerinde ise birey yalnızca bir uyarıcıyı gözlemleyerek dikkatini farklı bir noktaya yönlendirir (İnal ve İnan 2019; Shekar ve ark. 2022). Yapılan bir çalışma, aktif dikkat dağıtma tekniklerinin pasif yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir (Newell et al., 2018). Örneğin, dikiş atma gibi ağırlı ve invaziv prosedürler sırasında dikkat dağıtma yöntemlerinin hem ağrıyı hem de kaygıyı azalttığı, anestezik

ilaçlara duyulan ihtiyacı düşürdüğü ve işlem süresini kısalttığı belirlenmiştir (Miguez-Navarro,2016; Cho, and Choi, 2021)

Çocuklarda ağrı yönetimi, yalnızca fiziksel semptomların kontrol altına alınmasını değil, aynı zamanda psikolojik faktörlerin de ele alınmasını gerektiren bütüncül bir süreçtir. Ağrıya bağlı olarak çocuklar invaziv işlemlerden korkabilir, bu işlemlere girmek istemeyebilir ve tedaviyi ihmal edebilir. Bu nedenle, pediatrik hastalarda ağrının etkili bir şekilde yönetilmesi önemlidir (Trottier et al., 2022).

5. Sağlık Hizmetlerinde Oyunlaştırma

Oyunlaştırma terimi, ilk kez 2008 yılında dijital medya alanında ortaya çıkmıştır ve oyunlara ait tasarım unsurlarının, oyun dışındaki alanlarda kullanılmasını ifade eder (Deterding et al., 2011). Günümüzde oyunlaştırma terimi, yalnızca oyun oynamayı değil, aynı zamanda insanları motive etmede oyun unsurlarının uygulanmasını da ifade etmektedir. Oyunlaştırma, ödül, tanınma, seviyeler arasında ilerleme ve başkalarıyla rekabet etme gibi öğeleri içermektedir (Proffit, 2016). Oyunlaştırma, oyun unsurlarını öğrenme süreçleri ve sağlıklı yaşam davranışları kazandırma gibi eğlence amaçlı olmayan durumlar için de kullanılabilir. Oyunlaştırmanın, duygusal veya motivasyonel, bilişsel ve davranışsal olmak üzere üç ana sonuca yol açtığı belirtilmektedir (Krath, Schurmann ve von Korflesch, 2021).Browning (2016), oyunların tutum ve davranışları değiştirmek için etkili bir araç olduğunu savunurken, bu süreçte görev talepleri ile hizmet kullanıcısının yetenekleri arasında hassas bir denge kurulmasının önemine dikkat çekmektedir. Bunchball (2010), “yunlaştırma” insanların davranışlarını değiştirmek için oyun mekaniklerini oyun dışı aktivitelere uygulamak” şeklinde tanımlamaktadır. Ayrıca, sağlık tabanlı teknolojilere oyunlaştırma özelliklerinin entegrasyonu, bireylerin sağlık davranışlarını etkileyebilir ve bu sayede sağlıklı yaşam alışkanlıkları kazandırılabilir.

Sağlık alanında oyunlaştırma (gamification), oyun tasarım unsurlarının oyun dışı bağlamlarda kullanılması olarak tanımlanır ve sağlık alanında bireylerin motivasyonunu artırmak, davranış değişikliğini teşvik etmek ve tedavi süreçlerini iyileştirmek için giderek daha fazla benimsenmektedir (Sardi, Idri and Fernández-Alemán, 2017). Sağlıkta oyunlaştırmanın kavramsal temelleri, psikolojik teoriler (örneğin, öz-belirleme teorisi), nörobilimsel mekanizmalar ve teknolojinin entegrasyonu üzerine kuruludur. Pediatri alanında ise bu yaklaşım, çocukların yaşa uygun bilişsel ve duygusal özelliklerine hitap ederek tedavi süreçlerini daha etkili ve kabul edilebilir hale getirmektedir.

Oyunlaştırmanın sağlık alanındaki etkisi, öz-belirleme teorisine (Self-Determination Theory) dayanan üç temel ihtiyaç üzerinden açıklanabilir: özerklik, yeterlik ve ilişkisellik (Ryan & Deci, 2020). Özerklik, bireylerin tedavi süreçlerinde kontrol hissi kazanmasını sağlar; örneğin, bir oyunda hangi görevleri seçeceğine karar vermek hastaya bu hissi verebilir. Yeterlik, puan biriktirme veya seviye atlama gibi unsurlarla bireyin başarı algısını güçlendirir. İlişkisellik ise sosyal etkileşim unsurları (örneğin, liderlik tabloları veya grup görevleri) ile hasta-hekim veya hasta-akran bağlarını destekler. Bu unsurlar, özellikle kronik hastalıkların yönetiminde hasta uyumunu artırmada kritik bir rol oynamaktadır (Johnson et al., 2016).

Nörobilimsel açıdan oyunlaştırma, dopamin salınımını tetikleyerek ödül sistemini aktive eder ve bu da bireylerin tedavi süreçlerine olan ilgisini artırır. Bir meta-analiz, oyunlaştırılmış müdahalelerin sağlık davranışlarını iyileştirmedeki etkisinin olduğunu ortaya koymuştur (Edwards et al., 2016). Teknolojik gelişmeler, özellikle sanal gerçeklik (VR) ve mobil uygulamalar, bu mekanizmaların uygulanabilirliğini artırmış ve sağlıkta oyunlaştırmayı multidisipliner bir alana dönüştürmüştür.

6. Çocuklarda Oyunlaştırmanın Kullanımı

Pediyatri, oyunlaştırmanın en etkili olduğu alanlardan biridir çünkü çocuklar doğal olarak oyun yoluyla öğrenmeye ve keşfetmeye yatkındır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, oyunlaştırmanın pediatrik hastalarda ağrı yönetimi, kaygı azaltma ve tedavi uyumu gibi konularda başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Özellikle hastanede yatan çocuklar, fiziksel rahatsızlıklarının yanı sıra psikolojik ve sosyal zorluklarla da karşı karşıya kalabilmektedir. Oyunlaştırma, oyun mekaniklerini tedavi süreçlerine entegre ederek, çocukların bu zorluklarla baş etmelerinde etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Alsaleh, and Alnanih, 2020; Gkintoni et al., 2024).

Çocuklar için oyunlaştırmanın temel faydaları:

Tedaviye Katılım: Oyunlar, çocukların dikkatini çekerek tedavi ve bakım süreçlerine daha istekli katılmalarını teşvik eder. İnteraktif ve eğlenceli unsurlar, çocukların pasif bir hasta rolünden aktif bir katılımcıya geçişini sağlar. Örneğin, dijital oyunların kullanımı, çocukların rehabilitasyon egzersizlerine uyumunu artırabilmekte ve tedavi sürecinde motivasyonu ve iş birliğini güçlendirebilmektedir (Pimentel-Ponce et al., 2024). Astım gibi kronik hastalığı olan çocuklar için tasarlanan “BreatheEasy” uygulaması, inhaler kullanımını oyunlaştırarak günlük ilaç uyumunu artırmayı hedeflemektedir. Uygulama, çocukların nefes egzersizlerini bir ejderhayı uçurma göreviyle birleştirmesiyle hem eğlenceli hem de eğitici bir deneyim sunar (Hu, 2016).

Tedavi uyumunun artırılması da pediatriye oyunlaştırmanın önemli bir uygulama alanıdır.

Eğitim Fırsatları: Oyunlaştırılmış araçlar, çocuklara sağlık durumları, tedavi süreçleri ve sağlıklı yaşam alışkanlıkları hakkında bilgi vermede etkili bir yol sunar. Eğlenceli ve anlaşılır bir formatta sunulan bu bilgiler, çocukların karmaşık tıbbi kavramları daha kolay kavramasını sağlar (Kato et al., 2008). Örneğin, mobil uygulamalar aracılığıyla tasarlanan oyunlar, diyabet gibi kronik hastalıklarda öz-yönetim becerilerini geliştirmede başarılı sonuçlar vermiştir (Kato et al., 2008). Örneğin, oyunlaştırmanın diyabet gibi kronik hastalığı olan çocuklarda sağlıklı beslenme davranışlarını artırdığı belirlenmiştir (Alsaleh, N. ve Alnanih, 2020). Oyunlaştırmanın çocuk ve ergenlerin ağız ve diş sağlığı bakımına olan etkisini değerlendirildiği sistematik bir incelemede, olumlu ağız ve diş sağlığı davranışlarına teşvik ettiği bildirilmiştir (Moreira ve ark., 2024).

Duygusal Destek: Oyunlar, hastane ortamının yarattığı stres ve belirsizlik karşısında çocuklara normallik ve kontrol hissi kazandırır. Özellikle uzun süreli hastane yatışlarında, çocuklar kendilerini çaresiz ve bunalmış hissedebilir. Oyunlaştırma, bu duygusal yükü hafifletir ve psikolojik iyilik halini destekler (He et al., 2015). Araştırmalar, oyun terapisinin çocukların duygusal dayanıklılığını artırdığını ortaya koymuştur

Oyunlaştırma yoluyla çocuklar ve ergenler arasında fiziksel ve zihinsel sağlığın geliştirilmesine yönelik yapılan sistematik bir incelemede, oyunlaştırmanın çocukların ve ergenlerin fiziksel ve ruhsal sağlıklarını desteklediği, motivasyonu, bağlılığı ve sağlıklı davranışlara uyumu iyileştirdiği bildirilmiştir (Gkintoni ve ark., 2024).

Sosyal Etkileşim: Çok oyunculu oyunlar, hastanede yatan çocuklar arasında sosyal bağlantıları teşvik ederek izolasyon ve yalnızlık duygularını azaltır. Diğer çocuklarla etkileşim, hastane ortamında sıkça görülen sosyal yalıtımı önler (Abd Majid et al., 2020). Örneğin, çevrimiçi oyun platformlarının kullanımı, kanser hastası çocuklar arasında sosyal bağları güçlendirmede etkili bulunmuştur (Abd Majid et al., 2020).

Örneğin, otizm spektrum bozukluğu olan çocuklar için oluşturulan, seviye ilerleme, puan alma, geri bildirim ve ödülü içeren TOBY uygulaması ile çocukların sosyal iletişim becerilerinin geliştirilmesi sağlanmıştır (Parsons ve ark., 2019).

Ağrı Yönetimi: Etkileşimli oyunlar, dikkat dağıtma (distraksiyon) yöntemi olarak işlev görek tıbbi prosedürler sırasında algılanan ağrı ve kaygıyı azaltır. Oyunlaştırmanın, sanal gerçeklik (VR), mobil uygulama gibi teknolojik

araçlara entegre edilmesi, enjeksiyon veya pansuman değişimi gibi işlemlerde ağrı algısını önemli ölçüde azalttığı araştırmalarla gösterilmiştir (Won et al., 2017). Bu yöntem, farmakolojik olmayan bir ağrı yönetimi stratejisi olarak hem etkili hem de güvenlidir.

Sağlıkta oyunlaştırma, kavramsal olarak bireylerin içsel motivasyonunu ve bilişsel katılımını artıran bir çerçeve sunarken, pediatriye bu yaklaşım çocukların gelişimsel özelliklerine özel olarak uyarlanabilir. Son yıllarda, oyunlaştırmada, artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR) ve dijital oyunların entegrasyonuna giderek daha fazla odaklanılmaktadır (Haoming ve Wei, 2024). VR, artırılmış gerçeklik (AR) ve yapay zeka gibi teknolojilerin entegrasyonu, bu alandaki uygulamaların etkinliğini daha da artırma potansiyeline sahiptir. Ancak oyunlaştırmanın, teknolojik araçlara entegre edilmesinin ekran süresi veya bağımlılık riski gibi etik boyutları ve uzun vadeli etkileri, henüz netlik kazanmamıştır (Kim and Werbach, 2016).

6.1. Oyunlaştırmanın çocuklarda ağrı yönetiminde etki mekanizmaları

Oyunlaştırma (gamification), oyun unsurlarının oyun dışı bağlamlarda uygulanması olarak tanımlanır ve sağlık alanında, özellikle ağrı yönetiminde yenilikçi bir yaklaşım olarak giderek daha fazla ilgi görmektedir (Deterding et al., 2011). Ağrı, yalnızca fiziksel bir duyum değil, aynı zamanda duygusal ve bilişsel bileşenleri içeren çok boyutlu bir deneyimdir. Oyunlaştırmanın ağrı üzerindeki etkisi, dikkat dağıtma, motivasyon artırma, bilişsel yeniden yapılandırma ve nörofizyolojik mekanizmalar üzerinden açıklanabilir. İlk olarak, oyunlaştırma dikkat dağıtma (distraction) mekanizmasıyla ağrı algısını azaltmaktadır. Bireylerin zihinsel olarak meşgul edilmesi, ağrı sinyallerinin beyindeki işlenmesini engelleyebilir. Sanal gerçeklik (VR) tabanlı oyunların bu konuda etkili olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir; örneğin, yanık hastalarının pansuman değişimi sırasında VR oyunları oynadığında ağrı ve kaygı düzeylerinin anlamlı şekilde azaldığı bulunmuştur (Hoffman et al., 2011). Bu etki, dikkat kaynaklarının ağrıdan oyuna yönelmesiyle prefrontal korteks ve limbik sistem arasındaki etkileşimin değişmesiyle ilişkilendirilir (Jones & Zachariae, 2020). İkinci olarak, oyunlaştırma motivasyonu artırarak tedavi süreçlerine katılımı iyileştirir. Ödüllendirme sistemleri (örneğin, puan kazanma, rozetler veya seviye atlama), hastaların ağrı yönetimiyle ilgili görevlere daha istekli yaklaşmasını sağlar. Omuz kas-iskelet sistemi hastalıkları olan hastaların rehabilitasyonunda oyunlaştırmanın etkilerinin incelendiği bir çalışmada, oyunlaştırmanın hasta uyumunu artırdığı belirtilmiştir (Steiner et al., 2020). Bu süreçte, ödül beklentisi dopamin salınımını tetikleyerek beyindeki ödül sistemini aktive eder ve ağrıya karşı psikolojik

bir tampon oluşturur (Koepp et al., 1998). Üçüncü olarak, oyunlaştırma bilişsel davranışsal mekanizmaları destekler. Ağrı yönetimi, genellikle bilişsel yeniden çerçeveleme (cognitive reframing) ve stresle başa çıkma becerilerini gerektirir. Oyunlar, hastaların ağrıya dair negatif algılarını değiştirmelerine yardımcı olabilmektedir. Örneğin, pediatrik hastalarda iğne korkusunu azaltmak için tasarlanmış bir mobil oyun, çocukların prosedür sırasındaki ağrı algısını ve kaygı düzeylerini azalttığı gözlemlenmiştir (Suleiman-Martos et al., 2022). Ayrıca, oyunların problem çözme ve başa çıkma stratejilerini öğretme potansiyeli, bireylerin ağrı ile mücadelede öz-yeterliliklerini artırır (McGonigal, 2015).

6.2. Çocuklarda Ağrı Yönetiminde Oyunlaştırmanın Kullanımı

Pediatrik ağrı yönetimi, çocukların tıbbi prosedürler ve kronik hastalıklar sırasında yaşadığı fiziksel ve psikolojik yükü azaltmayı amaçlayan multidisipliner bir yaklaşımdır. Son yıllarda, oyunlaştırma tabanlı müdahaleler, çocukların ağrı algısını hafifletmek ve tedavi süreçlerine uyumlarını artırmak için etkili bir strateji olarak dikkat çekmektedir. Oyunlaştırma, oyun mekaniklerini ve tasarım unsurlarını oyun dışı bağlamlarda kullanarak motivasyonu, katılımı ve olumlu davranış değişikliklerini teşvik etmeyi hedefler (Deterding et al., 2011). Bu bağlamda, pediatrik ağrı yönetiminde dijital (sanal gerçeklik, mobil uygulamalar, artırılmış gerçeklik) oyunlaştırma yöntemleri ön plana çıkmaktadır.

6.2.1. Akut ağrı yönetiminde oyunlaştırmanın kullanımı

Enjeksiyon, damar yolu açma gibi prosedürel müdahaleler, çocuklarda yoğun korku ve ağrıya neden olabilir. Oyunlaştırma, çocukların dikkatini ağrıdan uzaklaştırarak prosedürel ağrı ve kaygı düzeylerini azaltmada etkili bir dikkat dağıtma aracı olarak işlev görür. Dijital oyunlaştırma, teknolojinin sağladığı yenilikçi araçlarla pediatrik ağrı yönetiminde önemli bir yer edinmiştir. Sanal gerçeklik (VR) tabanlı oyunlar, çocukların dikkatini ağrıdan uzaklaştırarak prosedürel kaygıyı azaltmada, bu alanda sıkça kullanılan bir yöntemdir. Oyunlaştırmanın pediatrik hastalarda diş çekimi sırasında anksiyete ve ağrı yönetimi üzerindeki etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, çocukların ağrı seviyelerinde azalma olduğu bildirilmiştir (Mladenovic ve ark., 2024).

Mobil uygulamalar da pediatrik ağrı yönetiminde giderek yaygınlaşmaktadır. Oyunlaştırmanın entegre edildiği mobil uygulamalar, çocukların tedavi süreçlerine katılımını artırırken ağrı ile başa çıkma becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Rao ve arkadaşları (2022), kanser hastası çocuklarda oyunlaştırmanın, kemoterapi sırasında ağrı toleransını artırdığını

ve duygusal iyilik halini desteklediğini bildirmiştir. Bu uygulamalar genellikle ödüllendirme sistemleri ve ilerleme takibi gibi oyunlaştırma unsurlarıyla tasarlanarak çocukların motivasyonunu sürdürmeyi amaçlamaktadır.

6.2.2. Kronik ağrı yönetiminde oyunlaştırmanın kullanımı

Kronik ağrı, pediatrik hastalarda fiziksel ve psikolojik sağlığı uzun vadede etkileyen bir durumdur. Oyunlaştırma, bu tür ağrıların yönetiminde hastaların kendi kendine yönetim becerilerini geliştirmelerine destek olur. Oyunlaştırmanın entegre edildiği mobil uygulamalar, kronik ağrı yaşayan çocuklara günlük aktiviteleri oyunlaştırılmış görevler halinde sunarak tedavi uyumunu artırır. Corona ve arkadaşları (2020), oyunlaştırmanın, juvenile idiyoapatik artritli çocuklarda ağrı yönetimini kolaylaştırdığını ve yaşam kalitesini iyileştirdiğini belirtmiştir.

7. Sonuç

Çocuklarda ağrı yönetimi, fizyolojik, duygusal ve bilişsel unsurları bir araya getiren multidisipliner bir yaklaşımı gerektirir. Ağrı, nosisepsiyonun karmaşık aşamalarıyla başlayan ve bireysel farklılıklarla şekillenen bir deneyim olarak, yalnızca fiziksel bir semptom değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal bir olgudur. Oyunlaştırma, dikkat dağıtma, motivasyon artırma ve nörofizyolojik etkiler yoluyla çocukların hem prosedürel hem de kronik ağrı ile başa çıkmasına olanak tanır. Oyunlaştırma, ağrı algısını azaltarak tedavi uyumunu güçlendirirken, çocukların hastane ortamındaki duygusal ve sosyal yükünü hafifletir (Mott et al., 2020).

Pediatrik ağrı yönetiminde oyunlaştırma tabanlı müdahaleler, hem dijital hem de geleneksel yaklaşımlarla çocukların ağrı deneyimini iyileştirmede etkili bir araçtır. Oyunlaştırma, VR, mobil uygulamalar ve AR gibi teknolojilerle prosedürel ve kronik ağrı yönetiminde yenilikçi çözümler sunmaktadır.

Kaynaklar

- Abd Majid, E. S., Garcia, J. A., Nordin, A. I., & Raffe, W. L. (2020). Staying motivated during difficult times: a snapshot of serious games for paediatric cancer patients. *IEEE Transactions on Games*, 12(4), 367-375.
- Alsaleh, N., & Alnanih, R. (2020). Gamification-based behavioral change in children with diabetes mellitus. *Procedia Computer Science*, 170, 442-449.
- Alsaleh, N., & Alnanih, R. (2020). Gamification-based behavioral change in children with diabetes mellitus. *Procedia Computer Science*, 170, 442-449.
- Browning, H. (2016). Guidelines for designing effective games as clinical interventions: Mechanics, Dynamics, Aesthetics, and Outcomes (MDAO) Framework. In D. Novak, T. Bengisu, & H. Brendryen (Eds.), *Holistic perspectives in gamification for clinical practice* (pp. 105–131). Hershey, PA: Medical Information Science Reference, IGI Global.
- Bunchball, I. (2010). Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior. White paper, 9, 1-18.
- Buyukgonenc, L. and Toruner, E.K. (2021). Çocukluk Yaşlarında Ağrı ve Hemşirelik Yönetimi. [İçinde: Conk, Z., Basbakkal, Z., Yılmaz, H.B. and Bolısık, B., Ed., *Pediatric Hemşireliği*, Akademisyen Kitabevi, Ankara, 903-921.
- Cho, M. K., & Choi, M. Y. (2021). Effect of distraction intervention for needle-related pain and distress in children: a systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(17), 9159.
- Clauw, D. J., Essex, M. N., Pitman, V., & Jones, K. D. (2019). Reframing chronic pain as a disease, not a symptom: rationale and implications for pain management. *Postgraduate Medicine*, 131(3), 185–198.
- Corona, F., De Vita, A., Filocamo, G., Foà, M., Lanzi, P. L., Lopopolo, A., & Petaccia, A. (2020, August). Lower Limb Rehabilitation in Juvenile Idiopathic Arthritis using Serious Games. In *2020 IEEE Conference on Games (CoG)* (pp. 336-343). IEEE.
- Çilingir, D., & Şahin, C. U. (2016). Cerrahi hastasında hasta kontrollü analjezi kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 3(3), 56-69.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**, 9-15.
- Edwards, E. A., Lumsden, J., Rivas, C., Steed, L., Edwards, L. A., Thiyagarajan, A., ... & Walton, R. T. (2016). Gamification for health promotion:

systematic review of behaviour change techniques in smartphone apps. *BMJ open*, 6(10), e012447.

- Esener, Z. (1983). Ağrı. *Ondokuz Mayıs Tıp Dergisi*, 2(191):1-12.
- Farzan, R., Parvizi, A., Haddadi, S., Sadeh Tabarian, M., Jamshidbeigi, A., Samidoust, P., ... & Hosseini, S. J. (2023). Effects of non-pharmacological interventions on pain intensity of children with burns: a systematic review and meta-analysis. *International wound journal*, 20(7), 2898-2913.
- Garland, E. L. (2012). Pain Processing in the Human Nervous System. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 39(3), 561–571.
- Gkintoni, E., Vantaraki, F., Skoulidi, C., Anastassopoulos, P., & Vantarakis, A. (2024). Promoting physical and mental health among children and adolescents via gamification—A conceptual systematic review. *Behavioral Sciences*, 14(2), 102.
- Gkintoni, E., Vantaraki, F., Skoulidi, C., Anastassopoulos, P., & Vantarakis, A. (2024). Promoting physical and mental health among children and adolescents via gamification—A conceptual systematic review. *Behavioral Sciences*, 14(102), 1-32.
- Haliloğlu, P.B. and Peker, H. (2016) Kronik Pelvik Ağrıda Patogenez Ve Nöro-biyoloji. In: Oral, E. and Usta, T., Eds., *Kronik Pelvik Ağrı, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara*, 32-33.
- He, H. G., Zhu, L., Chan, S. W. C., Klainin-Yobas, P., & Wang, W. (2015). The effectiveness of therapeutic play intervention in reducing perioperative anxiety, negative behaviors, and postoperative pain in children undergoing elective surgery: a systematic review. *Pain Management Nursing*, 16(3), 425-439.
- Haoming, L., & Wei, W. (2024). A systematic review on vocabulary learning in AR and VR gamification context. *Computers & Education: X Reality*, 4, 100057.
- Hoffman, H. G., Chambers, G. T., Meyer III, W. J., Arceneaux, L. L., Russell, W. J., Seibel, E. J., ... & Patterson, D. R. (2011). Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures. *Annals of behavioral medicine*, 41(2), 183-191.
- Hu, R. (2016). Easy breathing—definition of a gamification system to support the chronic care of childhood asthma. *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 9(10), 122-128.
- IASP (International Association for the Study of Pain). (1979). IASP Terminology. <https://www.iasp-pain.org/terminology> erişim tarihi: 11.02.2025
- Inan G, Inal S. The impact of 3 different distraction techniques on the pain and anxiety levels of children during venipuncture: A clinical trial. *Clin J Pain* 2019;35:140 7.

- Johnson, D., Deterding, S., Kuhn, K. A., Staneva, A., Stoyanov, S., & Hides, L. (2016). Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature. *Internet interventions*, 6, 89-106.
- Kato, P. M., Cole, S. W., Bradlyn, A. S., & Pollock, B. H. (2008). A video game improves behavioral outcomes in adolescents and young adults with cancer: a randomized trial. *Pediatrics*, 122(2), e305-e317.
- Kim, T. W., & Werbach, K. (2016). More than just a game: ethical issues in gamification. *Ethics and Information Technology*, 18(2), 157-173.
- Koepp, M. J., Gunn, R. N., Lawrence, A. D., Cunningham, V. J., Dagher, A., Jones, T., ... & Grasby, P. M. (1998). Evidence for striatal dopamine release during a video game. *Nature*, 393(6682), 266-268.
- Krath, J., Schürmann, L., & von Korfflesch, H. F. O. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125, 106963.
- Kugelmann, R. (1997). The psychology and management of pain: Gate control as theory and symbol. *Theory & Psychology*, 7(1), 43-65.
- Lee, G. I., & Neumeister, M. W. (2020). Pain: pathways and physiology. *Clinics in plastic surgery*, 47(2), 173-180.
- Lumley, M. A., Cohen, J. L., Borszcz, G. S., Cano, A., Radcliffe, A. M., Porter, L. S., ... & Keefe, F. J. (2011). Pain and emotion: a biopsychosocial review of recent research. *Journal of clinical psychology*, 67(9), 942-968.
- Macintyre, P. E., Schug, S. A., Scott, D. A., Visser, E. J., & Walker, S. M. (2010). Acute pain management: scientific evidence. *Australian and New Zealand College of Anaesthetists*.
- McGonigal, J. (2015). **SuperBetter: A revolutionary approach to getting stronger, happier, braver and more resilient**. Penguin Books.
- Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science*, 150(3699), 971-979.
- Miguez-Navarro, C. (2016). Video-Distraction system to reduce anxiety and pain in children subjected to venipuncture in pediatric emergencies. *Pediatric Emergency Care and Medicine*, 1(1), 1.
- Mills, S. E. E., et al. (2019). Chronic pain: A review of its epidemiology and associated factors in population-based studies. *British Journal of Anaesthesia*, 123(2), e273-e283.
- Mladenovic, R., Mikic, M., Arsic, Z., Kalezic, I. S., & Djordjevic, F. (2024). Assessing the effect of virtual reality gamification on anxiety and pain management during extraction of MIH-affected lower first permanent molars in pediatric patients. *J Clin Pediatr Dent*, 1, 6.

- Moayed, M., & Davis, K. D. (2013). Theories of pain: From specificity to gate control. *Journal of Neurophysiology*, 109(1), 5-12.
- Moreira, R., Silveira, A., Sequeira, T., Durão, N., Lourenço, J., Cascais, I., ... & Gomes, T. T. (2024). Gamification and oral health in children and adolescents: Scoping review. *Interactive Journal of Medical Research*, 13(1), e35132.
- Mott, J., Bucolo, S., Cuttle, L., Mill, J., Hilder, M., Miller, K., & Kimble, R. M. (2008). The efficacy of an augmented virtual reality system to alleviate pain in children undergoing burns dressing changes: a randomised controlled trial. *Burns*, 34(6), 803-808.
- Newell, A., Keane, J., McGuire, B. E., Heary, C., McDarby, V., Dudley, B., ... & Caes, L. (2018). Interactive versus passive distraction and parent psychoeducation as pain management techniques during pediatric venepuncture: a randomized controlled trial. *The Clinical journal of pain*, 34(11), 1008-1016.
- Parsons, D., Wilson, N. J., Vaz, S., Lee, H., & Cordier, R. (2019). Suitability of an iPad intervention for children with autism spectrum disorder: A thematic approach. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(10), 4053-4066.
- Pimentel-Ponce, M., Romero-Galisteo, R. P., Palomo-Carrión, R., Pinero-Pinto, E., Merchán-Baeza, J. A., Ruiz-Muñoz, M., ... & González-Sánchez, M. (2024). Gamification and neurological motor rehabilitation in children and adolescents: a systematic review. *Neurología (English Edition)*, 39(1), 63-83.
- Pouromran, F., Lin, Y., & Kamarthi, S. (2022). Personalized Deep Bi-LSTM RNN based model for pain intensity classification using EDA signal. *Sensors*, 22(21), 8087.
- Proffitt, R. (2016). Gamification in rehabilitation: Finding the “just-right-challenge.” In D. Novak, T. Bengisu, & H. Brendryen (Eds.), *Holistic perspectives in gamification for clinical practice* (pp. 132–157). Hershey, PA: Medical Information Science Reference, IGI Global.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860
- Sansone, L., Gentile, C., Grasso, E. A., Di Ludovico, A., La Bella, S., Chiarelli, F., & Breda, L. (2023). Pain evaluation and treatment in children: a practical approach. *Children*, 10(7), 1212.
- Sardi, L., Idri, A., & Fernández-Alemán, J. L. (2017). A systematic review of gamification in e-Health. *Journal of biomedical informatics*, 71, 31-48.

- Schug, S. A., & Goddard, C. (2014). Recent advances in the pharmacological management of acute and chronic pain. *Annals of palliative medicine*, 3(4), 26375-26275.
- Schug, S. A., Palmer, G. M., Scott, D. A., Halliwell, R., & Trinca, J. (Eds.). (2020). *Acute pain management: scientific evidence (Vol. 1)*. Melbourne, Australia: Australian and New Zealand College of Anaesthetists.
- Shekhar, S., Suprabha, B. S., Shenoy, R., Rao, A., & Rao, A. (2022). Effect of active and passive distraction techniques while administering local anesthesia on the dental anxiety, behaviour and pain levels of children: A randomised controlled trial. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 23(3), 417-427.
- Sielski, R., Rief, W., & Glombiewski, J. A. (2017). Efficacy of biofeedback in chronic back pain: a meta-analysis. *International journal of behavioral medicine*, 24, 25-41.
- Small, C., & Laycock, H. (2020). Acute postoperative pain management. *British Journal of Surgery*, 107(2), e70-e80.
- Steiner, B., Elgert, L., Saalfeld, B., & Wolf, K. H. (2020). Gamification in rehabilitation of patients with musculoskeletal diseases of the shoulder: scoping review. *JMIR serious games*, 8(3), e19914.
- Suleiman-Martos, N., García-Lara, R. A., Membrive-Jiménez, M. J., Pradas-Hernández, L., Romero-Béjar, J. L., Dominguez-Vías, G., & Gómez-Urquiza, J. L. (2022). Effect of a game-based intervention on pre-operative pain and anxiety in children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical nursing*, 31(23-24), 3350-3367.
- Treede, R. D., et al. (2019). Chronic pain as a symptom or a disease: The IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain*, 160(1), 19-27.
- Trottier, E. D., Ali, S., Doré-Bergeron, M. J., & Chauvin-Kimoff, L. (2022). Best practices in pain assessment and management for children. *Paediatrics & child health*, 27(7), 429-437.
- Uyar, M. and Köken, İ. (2017) Kronik Ağrı Nörofizyolojisi. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 16, 71-72.
- Wall, P. D. (1978). The gate control theory of pain mechanisms: A re-examination and re-statement. *Brain*, 101(1), 1-18.
- Won, A. S., Bailey, J., Bailenson, J., Tataru, C., Yoon, I. A., & Golianu, B. (2017). Immersive virtual reality for pediatric pain. *Children*, 4(7), 52.

