

## SANAL ANESTEZİ UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ

Mustafa Sabri TAŞÇI<sup>1</sup>, Adnan SONDAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bilişim Sistemleri Mühendisliği / Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye

<sup>2</sup>Elektronik ve Otomasyon Bölümü / Kocaeli M.Y.O., Kocaeli Üniversitesi, Türkiye

\*([akademi.mstasci@gmail.com](mailto:akademi.mstasci@gmail.com), [asondas@kocaeli.edu.tr](mailto:asondas@kocaeli.edu.tr))

(Received: 11 December 2024, Accepted: 29 December 2024)

(5th International Conference on Scientific and Academic Research ICSAR 2024, December 23-24, 2024)

**ATIF/REFERENCE:** TAŞÇI, M. S. & SONDAŞ, A. (2024). SANAL ANESTEZİ UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 8(11), 883-887.

**Özet** – Bu çalışma kapsamında, anestezi eğitimine yönelik geliştirilmiş olan bir sanal gerçeklik (VR) uygulaması tanıtılmaktadır. İlgili uygulama, genel anestezi prosedürlerinin simülasyonu, anestezi cihazı kullanımı, hasta izleme tekniği ve acil durum müdahalelerine yönelik interaktif eğitim senaryolarını içermektedir.

Kullanıcıların uygulama üzerinden 8 farklı sanal hasta senaryosu ile etkileşime girerek, teori ve pratiği birleştirmeleri sağlanmaktadır. Uygulama, anestezi uzmanları ve eğitimciler tarafından geliştirilen gerçekçi senaryolarla desteklenmiştir. Uygulamanın, kullanıcıların rastgele karşılaştıkları 8 farklı hasta modeli üzerinde anestezi bilimine uygun geliştirilen senaryolara uygun müdahaleler yapmalarını sağlamaktadır bu sayede öğrencilerin teknik becerilerinin gelişimi, kaygı ve korku yönetimi, karar verme becerileri, problem çözme yetenekleri ve kritik düşünme kapasiteleri üzerinde etkili bir eğitim aracı olması hedeflenmektedir.

Anestezi, sağlık personelleri için yüksek derecede uzmanlık ve yoğun uygulamalı bilgi birikimi gerektiren bir alandır. Bu alanda verilen eğitimlerde geleneksel eğitim yöntemleri kullanıldığında, sınırlı hasta simülasyonları ve yüksek maliyetler gibi zorluklarla karşı karşıya kalınmaktadır. Bu bağlamda, sanal gerçeklik teknolojisi, öğrencilere zamandan ve mekandan bağımsız bir şekilde deneyim kazandırarak anestezi eğitiminde önemli bir yenilik potansiyeli sunmaktadır.

Geliştirilen uygulamanın kullanıcı deneyimi ve öğrenme üzerindeki etkileri, anketler ve performans analizleri ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar sayesinde, VR destekli anestezi eğitimi ile geleneksel yöntemler kıyaslanmıştır. Elde edilen bulgular, sanal gerçeklik teknolojisinin tıp eğitimindeki potansiyelini ve anestezi eğitimindeki yerini ortaya koymuştur.

*Anahtar Kelimeler – Sanal Gerçeklik, Anestezi, Sağlık Bilimleri, Eğitim Teknolojileri, Eğitimde Simülasyon*

### I. GİRİŞ

Genel anestezi, cerrahi prosedürlerin gerçekleştirilmesi sırasında hastanın bilinç düzeyini tamamen baskılayan ve üst solunum yollarının kontrolünü sağlayarak güvenli bir cerrahi ortam sunan bir yöntemdir.

Ameliyat sırasında hastaların tam bilinç kaybı yaşamaları, anksiyete gibi preoperatif stres faktörlerini ortadan kaldırırsa da postoperatif dönemde ağrı algısını ve memnuniyeti etkileyebilmektedir. Ayrıca, bazı hastalar için genel anestezi uygulaması, solunum komplikasyonları ve kardiyovasküler yan etkiler gibi ciddi riskler taşıyabilir. Bu nedenle, cerrahi sırasında hasta memnuniyetini artıran, anksiyete ve ağrı algısını azaltan alternatif yaklaşımların değerlendirilmesi, hem Anestezi personelinin güvenli alanda ön deneyim kazanması, hem de cerrahi bakımın genel kalitesini iyileştirmek açısından kritik bir öneme sahiptir.

Son yıllarda, odaklanma tekniklerinin genel anestezi uygulamalarında hasta memnuniyeti, personel deneyimi artırma ve kaygı azaltmaya yönelik olumlu etkileri giderek daha fazla ilgi görmüştür. Bu tekniklerden biri olan sanal gerçeklik (VR), hastaları sanal olarak oluşturulmuş bir ortamda fiziksel olarak varmış gibi hissettirerek, dikkat ve duygusal ağrı yollarında yer alan beyin bölgelerinin aktivasyonunu düzenleyebilme potansiyeline sahiptir.

Geçmişte pahalı ve erişimi sınırlı olan VR teknolojisi, günümüzde daha küçük, taşınabilir ve kullanıcı dostu cihazlarla geniş bir kullanım alanına ulaşmıştır.[1] Genel anestezi uygulamalarında, VR ilk olarak hastaların cerrahi öncesinde kaygılarını azaltmak için bir rahatlama ve simülasyon aracı olarak kullanılmıştır. Yakın zamanda yapılan çalışmalar ise VR'nin sırasında genel anestezi altında bulunan hastaların kaygı ve ağrı seviyelerini azaltmada ve personelin ön deneyim kazanması adına etkili olabileceğini öne sürmüştür.

Benzer çalışmalar incelendiğinde, genel anestezi altında ürolojik endoskopik prosedürlerden geçen hastalarda, ameliyat sırasında VR kullanımının hasta memnuniyetini artırdığı ve postoperatif dönemde iyileşme sürecini desteklediği belirtilmiştir. Ancak, bu bulgular henüz genel anestezi altında gerçekleştirilen cerrahi disiplinlerde doğrulanmamış ve genel anestezi bağlamında VR teknolojisinin uzun vadeli etkileri gözlemlenmemiştir. Genel anestezi uygulamaları sırasında VR gibi teknolojilerin potansiyel etkilerinin araştırılması, hem hasta konforu, Anestezi personeli ve cerrahi bakım kalitesinin artırılmasında hem de gelişmiş senaryo ve teknikler oluşturarak uzun vadeli etkilerinin doğrulanması adına yeni bir ufuk açabilir. Tablo 1'de verilen araştırmalarda, sanal gerçeklik teknolojisinin anestezi uygulamalarında anksiyete yönetiminde etkili bir araç olabileceğini göstermektedir.

Tablo 1. Örnek bir tablo

ÇALIŞMA	ÖRNEKLEM	GİRİŞİM	SONUÇ
[2]	18-75 yaş arası 97 hasta	Spinal anestezi sırasında sanal gerçeklik gözlüğü ile belgesel izletildi	Sanal gerçeklik gözlüğü kullanımı postoperatif anksiyeteyi azaltmış ve hasta memnuniyetini artırmıştır.
[3]	84 laparoskopik kolesistektomi hastası	Preoperatif dönemde sanal gerçeklik gözlüğü kullanımı	Sanal gerçeklik müdahalesi preoperatif anksiyeteyi anlamlı olarak azaltmıştır.

Bu çalışma, genel anestezi aşamasında gerçekleştirilen prosedürler sırasında intraoperatif VR kullanımının uygulanabilirliğini ve Anestezi personellerinin memnuniyeti açısından faydalarını araştırmayı amaçlamıştır.

## II. MATERYAL VE YÖNTEM

Geliştirilen sanal gerçeklik (VR) uygulaması, gerçek bir anestezi odasının birebir sanal modeline dayandırılmıştır. Uygulama, kullanıcıların rastgele bir hasta modeline atanarak, genel anestezi prosedürlerini gerçek uygulamalara uygun bir şekilde öğrenmesini ve uygulamasını sağlamaya odaklanmıştır. Sağlık sektöründe ön hazırlık eğitimi ve deneyim kazandırma aracı olarak kullanılabilir olan uygulamanın yazılım geliştirme aşamalarında Unity3D platformu tercih edilmiştir. Unity3D platformu merkezi çekim kuvveti, jiroskop, ivmeölçer gibi çeşitli fizik bileşenlerine sahiptir. Ayrıca oyun

geliştirmede, oyunların daha gerçekçi olmasını sağlayan sanal gerçeklik desteği sunmaktadır ve kodlama dili olarak ise C# kullanılmaktadır.

Oculus Quest 2, solo olarak çalışan, yaygın biçimde kullanılan bir sanal gerçeklik setidir. Oculus, fiziksel bir denetleyici kol ya da cihaz olmaksızın el takibini sağlayan ve Unity3D platformu için hazırlanmış yazılım eklentisine (kütüphanesi) sahiptir. Uygulamanın üzerinde çalıştırıldığı Oculus Quest 2 sanal gerçeklik seti Şekil 1'de gösterilmektedir.

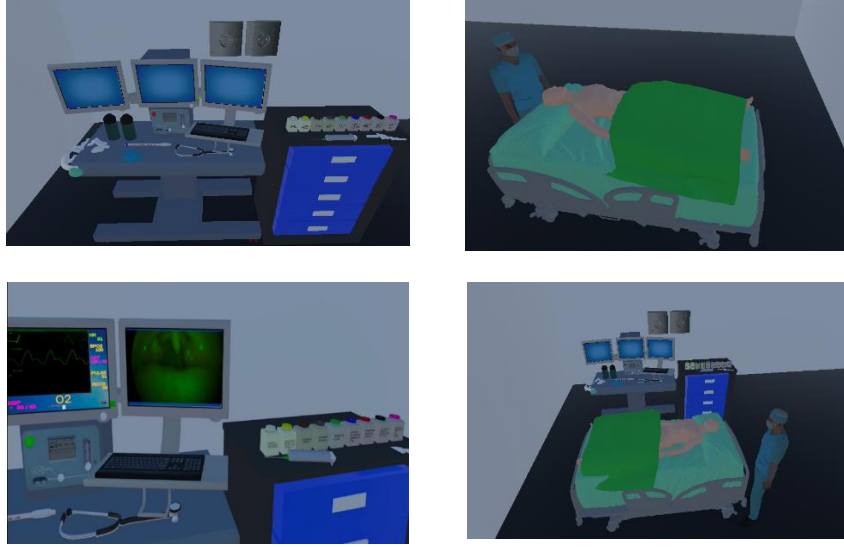


Şekil 1. Oculus Quest 2 Sanal Gerçeklik seti [4]

**Hasta Modelleri:** Uygulama, farklı klinik durumları temsil eden toplam sekiz hasta modeli içermektedir. Bu modeller, yaş, cinsiyet, BMI (Vücut Kitle İndeksi), komorbidite durumları ve farmakolojik yanıtlar açısından çeşitlilik göstermektedir. Modeller, genel anestezi prosedürlerinin her aşamasının öğretici ve değerlendirici bir formatta uygulanmasına olanak tanıyacak şekilde tasarlanmıştır.

**Kullanıcı Etkileşimi:** Uygulamada kullanıcılar, sanal ortama girdiklerinde rastgele bir hasta modeline atanır. Kullanıcılar, gerçek hayatta bir anestezi uzmanı tarafından yapılması gereken prosedürlerin birebir aynısını yerine getirmek zorundadır. Bu prosedürler; hastanın durumunun değerlendirilmesi, anestezi için gerekli malzemelerin hazırlanması, uygun ilaç dozlarının uygulanması ve monitörizasyon adımlarını kapsamaktadır. Kullanıcı etkileşimleri, el hareketlerini algılayan VR denetleyicileri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.

**Sanal Ortam Tasarımı:** Sanal ortam, gerçek bir anestezi odasından esinlenerek oluşturulmuş ve odadaki ekipmanların yerleşiminden ışık koşullarına kadar detaylı bir tasarım ön planda tutulmuştur. Anestezi cihazları, monitörler, ilaçlar ve diğer tıbbi malzemeler interaktif olarak modellenmiş ve kullanıcının sanal ortamda aktif şekilde kullanmasına olanak tanıyacak şekilde entegre edilmiştir. Uygulamada geliştirilen ortama ait 4 farklı görüntü Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 2. Unity 3D uygulamasında modellenen ortama ait görüntüler

Şekil 2’de görüldüğü üzere uygulamada anestezi odası ve genel anestezi işlemine uygun tüm malzemeler modellenmiştir. Anestezi esnasında hasta kapnograf değerleri ve diğer gerçek tüm görüntüler moniterizasyon ekranında görüntülenmektedir.

Değerlendirme ve Veri Toplama: Uygulamanın etkinliği, kullanıcı memnuniyeti ve algılanan fayda, uygulama sonrası geribildirim formları aracılığıyla toplanarak değerlendirilmiştir.

### III. BULGULAR

Geliştirilen VR uygulaması ve benzer çalışmaların incelenmesi sonucunda elde edilen veriler, sanal gerçeklik tabanlı eğitim aracının anestezi eğitiminde çok yönlü bir çözüm sunduğunu göstermiştir. Katılımcıların, sanal ortamda gerçekleştirilen prosedürlerde hata yapma oranlarında belirgin bir azalma gözlemlenmiştir.

Uygulamanın; hasta değerlendirme, malzeme hazırlığı, monitörizasyon gibi kritik adımlarda katılımcıların bilgilerini pekiştirme ve uygulama becerilerini geliştirme konusunda etkili olduğu bulunmuştur. Çalışma sonunda elde edilen başlıca bulgular şunlardır:

Anksiyete Azalması: Sanal gerçeklik uygulamalarının, simülasyon öncesi ve simülasyon sonrası süreçlerde hastaların kaygı ve korkularını anlamlı şekilde azalttığı tespit edilmiştir. Özellikle sanal gerçeklik gözlüğü kullanımı, geleneksel yöntemlere kıyasla daha hızlı ve etkili bir rahatlama sağlamış motivasyonlarını arttırdığı belirlenmiştir.

Teknik Beceri: Geliştirilen simülasyon sonrası kullanıcıların anestezi alanındaki teknik el becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

Kullanıcı Memnuniyeti: Katılımcıların %90’ı, uygulamanın anestezi eğitimi için etkili ve motive edici bir araç olduğunu belirtmiştir.

Gerçekçilik Algısı: Kullanıcılar, uygulamada tasarlanan sanal ortamın gerçek anestezi odası deneyimini yansıttığını vurgulamıştır.

Eğilimler: Sanal gerçeklik teknolojisinin anestezi yönetiminde tamamlayıcı bir araç olarak yaygınlaşma potansiyeli bulunmaktadır.

Teknolojinin odaklanma özelliği, özellikle korku ve endişe yönetiminde ön plana çıkmaktadır.

Çalışmalar, hasta konforunu artırmak için sanal gerçeklik uygulamalarının rutin prosedürlerde kullanılabilmesini işaret etmektedir.

#### IV. TARTIŞMA

Bu çalışmadan elde edilecek olumlu bir sonuç, Anestezi öğrencilerinde gerçek anestezi öncesi oluşan korku ve kaygıyı azaltmak için VR teknolojisinin kullanımının faydasını göstermede giderek artan kanıtlara katkıda bulunacaktır bunun için çeşitli hasta senaryolarının artırılması faydalı olacaktır.[5] Bu çalışma ile tatmin edici bir fonksiyonel deneyim sağlanırken giydirilebilir teknoloji desteği ile fiziksel hissiyat eksiği de tamamlanacaktır. Benzer çalışmalar incelendiğinde sanal gerçeklik destekli eğitimsel uygulamaların teknik beceri ve bilişsel duyguları artırdığı görüşünü desteklemektedir incelenen çalışmaların özellikleri Tablo 1’de özetlenmiştir bununla beraber VR teknolojinin gelecekte anestezi eğitimi ve uygulamaları için standart bir araç haline gelmesi, eğitim süreçlerinde daha etkin ve yenilikçi yaklaşımların benimsenmesini sağlayacaktır.

#### V. SONUÇLAR

Sanal gerçeklik teknolojisinin anestezi uygulamaları ve eğitimi alanında kullanımı, öğrenci motivasyonunu artırmada önemli bir potansiyel taşımaktadır. Ayrıca Sanal ortamların gerçek ameliyathane koşullarıyla olan yüksek benzerliği, öğrencilerin eğitim sırasında elde ettikleri deneyimleri gerçek hastalarla çalışmaya başladıklarında daha cesaretli uygulamalarını mümkün kılmıştır.

Bu çalışma VR teknolojisi ile, anestezi öğrencilerine interaktif ve tekrarlanabilir bir öğrenme ortamı sunarak, onların bilgi ve becerilerini geliştirmelerine olanak tanımakla beraber öğrencilerin kendilerini gerçek bir ameliyathane ortamında hissedebilecekleri kadar detaylı bir simülasyon ortamı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, öğrenciler, farklı klinik senaryoları güvenli bir şekilde deneyimleme fırsatı bulmuştur. Bu senaryolar, gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri durumların bir ön izlemesi olarak işlev görerek, karar verme yeteneklerini geliştirmiş ve mesleki deneyim kazanmalarını hızlandırdığı belirtilmiştir.

Çalışma neticesinde, VR teknolojisinin Genel Anestezi eğitiminde kullanımı sayesinde sanal gerçeklik tabanlı eğitim yöntemlerinin anestezi eğitimine entegrasyonu hem öğrencilerin gerçek hasta ile karşılaşma öncesi motivasyonunu artırmakta hem de kaygı ve korkusunun azaltma adına etkili bir teknolojik araç olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin hem öğrenme verimliliğini artırmakta hem de sağladığı tekrarlanabilir interaktif deneyim kazancı ile Anestezi öğrencilerinin teknik becerilerinin gelişmesine ve hasta güvenliğine dolaylı katkıda bulunmuştur.

#### TEŞEKKÜR

*Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FBA-2024-3547 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.*

#### KAYNAKLAR

- [1] Camille Alaterre, Baptiste Duceau, Eileen Sung Tsai, Siham Zriouel, Francis Bonnet, Thomas Lescot, Franck Verdonk; “Virtual Reality for PEripheral Regional Anesthesia (VR-PERLA Study)”, Journal of Clinical Medicine, 2020
- [2] Ayşe Zeynep Turan, Mehmet Yılmaz, Kemal Tolga Saracoğlu; “Sanal Gerçeklik Gözlüklerinin Spinal Anestezi Uygulamalarında Perioperatif Anksiyete Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi: Prospektif Randomize Kontrollü Çalışma”, Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 52.Ulusal Kongresi, 2018, S-049
- [3] Semih Güner, Ferhunde Dilek Subaşı, Gülşen Bosna, Osman Ekinci; “Laparoskopik Kolesistektomi Hastalarında Sanal Gerçeklik Müdahalesinin Preoperatif Anksiyete Üzerine Etkisi”, Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 52.Ulusal Kongresi 2021 - S-028
- [4] Oculus Web Sitesi (Aralık, 2024). [Çevrimiçi]. Erişim: <https://developer.oculus.com/>
- [5] Adeel Faruki, Thy Nguyen, Samantha Proeschel, Nadav Levy, Jessica Yu, Victoria Ip, Ariel Mueller, Valerie Banner-Goodspeed & Brian O’Gara; “Virtual reality as an adjunct to anesthesia in the operating room”, Trials, 2019, S-1