

## Klinik Çalışma

# Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık Öğrencilerinin Simülasyon Eğitimleri: Dört Yıllık Simmerk® Deneyimi

Kerem ERKALP \*, Fatma Yeşim ÇOKAY ABUT \*, Dilek KİTAPÇIOĞLU \*, Gülay AŞIK EREN \*, Mehmet Emin AKSOY \*, Cengiz YUMRU \*, Ulufer SİVRİKAYA \*, Emel KOÇER GÜR\*, Naile TOPRAK \*, İnci PAKSOY \*, Ayşenur BOZTEPE \*

### ÖZET

**Amaç:** Manken-simülatörler kullanılarak, gerçekçi bir ortamda yapılan simülasyon eğitimi uygulamaları tıpta giderek artmaktadır. Simülasyon eğitimi; anesteziyoloji ve reanimasyon asistanlarının klinik başarı ve verimliliklerinin artırılması, yetki kullanımının değerlendirilmesi, acil serviste ve/veya ameliyathanede mevcut kaynakların yönetimi ve eğitimini geliştirmek için kullanılmaktadır.

**Gereç ve Yöntemler:** T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü, Tıbbi Cihaz Test ve Simülasyon Merkezi (SIMMERK®)’nde, Ocak 2008 ile Ocak 2012 tarihleri arasında, İstanbul’daki eğitim ve araştırma hastanelerinde çalışan 375 anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencisi simülasyon eğitimi aldı. Bu eğitim sonrasında anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerinin yanıtladıkları anket sonuçları tanıtıldı.

**Bulgular:** SIMMERK®’teki simülasyon eğitiminin ilk dört yılı değerlendirildi ve simülasyon eğitiminin anestezi pratiğindeki yeri tartışıldı.

**Sonuç:** Simülasyon eğitimi güvenli ve hata kabul edilebilir bir öğrenme ve öğretim şeklidir.

**Anahtar kelimeler:** bilgisayarlı simülasyon, anesteziyoloji/eğitim, uzmanlık öğrenciliği

### SUMMARY

**Simulation Education of Anaesthesiology And Reanimation Residents: A Four-Year Simmerk® Experience**

**Objective:** Simulation-based education, using high fidelity mannequins in a realistic environment, is being increasingly used in undergraduate, postgraduate and continuing medical education. Simulation education has been also used in a number of medical fields to improve training, clinical performance, competence assessment, and in the emergency or operating room resource management training for anesthesiology residents.

**Material and Methods:** 375 anesthesiology and reanimation residents who worked in Istanbul were trained in Medical Device and Simulation Center (SIMMERK®) between January 2008 and January 2012. Questionnaire results of these anesthesiology and reanimation residents’ were reviewed.

**Results:** We evaluated the first four years of SIMMERK® and simulation-based training in anaesthesiology practice.

**Conclusion:** Simulation-based training is a safe and mistake-forgiving learning and training method designed for anesthesiology residents.

**Key words:** computer simulation, anesthesiology/education, internship and residency

**Alındığı tarih:** 09.07.2012

**Kabul tarihi:** 20.02.2013

\* Sağlık Bakanlığı, İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü, Tıbbi Cihaz Test ve Simülasyon Merkezi (simmerk®)

**Yazışma adresi:** Kerem Erkalp, Şenlikköy Mah. İncir Sok. Sarı Konaklar Sitesi B-Blok No: 3/1 D. 6 Florya, Bakırköy / İstanbul  
**e-mail:** keremerkalp@hotmail.com

## GİRİŞ

Simülasyon Eğitimi (SE), temel standartların uygulanması, bireysel yeteneğin geliştirilmesi, profesyonel beceri kazanımı, farkındalığın artırılması, sık

yineleme yapılabilmesi, mevcut durumun hızlı değiştirilebilmesi, risksiz ve güvenli olması nedeniyle etkin bir öğrenme ve öğretme şeklidir <sup>(1-3)</sup>. Bu yüzden SE havacılıkta temel ve zorunlu bir eğitimidir. Pilotlar gerçek bir uçuş öncesinde en az kırk saat SE almak zorundadırlar <sup>(4)</sup>. Havacılıkta son asır içinde kullanılan SE, 1960'lerden itibaren tıp eğitimine, son onbeş yıldır da anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık eğitimine girmiştir <sup>(5,6)</sup>.

Anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlarının perioperatif dönemde ortaya çıkan kriz durumlarını da yönetebilmesi gerekir. Genellikle öngörülemeyen ve sık rastlanmayan bu durumlar endişe yaratır ki bu da uygulayıcının beceri, başarı ve verimliliğini olumsuz yönde etkiler <sup>(6)</sup>. SE ve Simülasyon Temelli Senaryolar (STS), yaşamı tehdit eden intraoperatif acil durumların erken tanınması ve tedavisinde anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlarına etkin bir davranış modeli kazandırır <sup>(7,8)</sup>.

T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü, Tıbbi Cihaz Test ve Simülasyon Merkezi (SİMMERK®), 2007 yılında kurulmuş olan Türkiye'nin ilk medikal simülasyon merkezidir. SİMMERK® çalışmalarına, İstanbul'daki eğitim ve araştırma hastanelerindeki anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerine SE vererek başladı ve halen devam etmektedir. Bu makalede, SİMMERK®'te yapılan SE'ne katılan anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerinin anket sonuçları sunuldu.

## GEREÇ ve YÖNTEM

SİMMERK®'in 2007 yılında kurulması ile beraber, T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü'nün görevlendirmesi ile İstanbul'daki eğitim ve araştırma hastanelerinde görev yapan iki anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı yurt dışında, anestezi simülatörü kullanımı, SE, STS oluşturulması konusunda eğitime gönderilmiş ve "eğitici eğitmeni sertifikasyonu" ile diğer eğitimlerde yetiştirilip, kısa sürede eğitici eğitmeni sertifikasyonlarını tamamlamışlardır. Şu an SİMMERK®'te anesteziyoloji ve reanimasyon bilimi ile ilişkili SE'nde görev yapan 8 eğitimci bulunmaktadır. Bu eğitimci, İstanbul'daki Eğitim ve Araştırma Hastaneleri'nde çalışmakta, SE olan günlerde SİMMERK®'te gönüllü olarak görev yapmaktadırlar (Tablo 1). SİMMERK® öncelikle İstanbul'daki eğitim ve araştırma hastanelerinde görev yapan anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerinin

**Tablo 1. SİMMERK® Anesteziyoloji ve Reanimasyon Simülasyon Eğitimi Eğitmenlerinin Görev Yerleri (S.B.: Sağlık Bakanlığı).**

S.B. Taksim İlyaydım Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
S.B. Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
S.B. Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
S.B. Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
S.B. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
S.B. Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
S.B. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

SE'ni planlamıştır. İlgili hastanelerin klinik şeflikleri ile irtibata geçilerek, klinik işleyişi etkilemeyecek şekilde ve uygun bir işbirliği içindeki planlama ile uzmanlık öğrencilerinin SİMMERK®'teki SE'ne katılmaları sağlanmıştır.

SİMMERK®'te, İstanbul'daki eğitim ve araştırma hastanelerinde görev yapan anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencileri için SE programı iki gün olarak, iki günlük SE'nin her günü de günde 8 saat olarak düzenlendi. Aynı gün içinde farklı hastanelerden 6 katılımcı uzmanlık öğrencisi SE aldı. SİMMERK®'e geldiklerinde katılımcılardan, çalışmalarını sırasında video kaydı yapılacağı ve bilgilerinin kullanılacağı konusunda imzalı onamları alındı. SE sabahı, SE'nin yapılacağı ortam iki eğitimci tarafından katılımcılara tanıtıldı. Onlara simüle edilmiş ameliyathane odası, anestezi cihazı ve ilaçlar ile defibrilatörü tanımaları için beş-on dk.'lık zaman verildi (Resim 1). SE için METI® (Medical Educational Technologies Incorporated, Sarasota, Florida, ABD) Human Patient Simulator (HSP6) ve SimMan® (Laerdal, Norveç) simülasyon sistemleri kullanıldı. Şu an kullanmakta olduğumuz bilgisayar destekli simülatörler; kalp ve solunum sesleri (fizyolojik ve patolojik) duyulabilir, femoral, radyal ve karotis nabızları hissedilir, spontan ve kontrollü ventilasyon



**Resim 1.**

**Tablo 2. İki günlük Simülasyon Eğitimi (SE) sırasında uygulanan Simülasyon Temelli Senaryolar (STS).**

1. Yirmi altı yaşındaki erkek hastada, tatlı suda boğulma sonrası VF senaryosu.
2. Altmış bir yaşındaki erkek hastada, abdominal aort anevrizma cerrahisi sırasında VT senaryosu.
3. Akut batınlı hastada, eş zamanlı akut akciğer ödemi senaryosu.
4. Batın ameliyatı geçirecek 45 yaşındaki kadın hastada, beklenen zor hava yolu senaryosu.
5. Yaşlı bir adamda asistoli senaryosu.
6. Apendektomi sırasında malign hipertermi senaryosu.
7. KOAH'lı bir hastada üst GIS kanamasına bağlı hipovolemik şok senaryosu.
8. Politravmatize bir hastada genel anestezi sırasında gelişen nabızsız VT senaryosu.
9. Femur kırıklı yaşlı kadında perioperatif MI senaryosu.
10. Otuz iki yaşındaki preeklampatik gebede, acil sezaryen sırasında beklenmedik zor hava yolu senaryosu.
11. Toraks tüpü takılması sırasında SVT atağı senaryosu.

(VF: Ventriküler Fibrilasyon, VT: Ventriküler Taşikardi, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, GIS: Gastrointestinal Sistem, MI: Miyokard Enfarktüsü, SVT: Supraventriküler Taşikardi)

sağlanabilir, karbondioksit ekzhalasyonu yapabilir, invaziv olmayan hemodinamik monitorizasyon uygulanabilir, hatta arteriyel, santral venöz ve pulmoner arter basınçları da takip edilebilir şekilde dizayn edilmiştir. Simülatörler, uzaktaki bir eğiticinin sesi kullanılarak konuşturulabilir. Barkod sistemli enjektörler yardımı ile hangi ilacın, ne kadarlık dozlar ile yapıldığını algılayarak, gerekli farmakolojik ve fizyolojik yanıtı verebilirler. Maske ventilasyonuna ve her türlü havayolu gereçlerinin uygulanmasına olanak sağlar. Laringospazm, boyun hareketlerinde kısıtlılık, dil ödemi yaratılarak zor hava yolu olanağı yaratılabilir. Ayrıca retrograd intübasyon ve krikotomi eksersizleri de yapılabilir. Gözlerini açıp kapayabilir, ışık refleksinin takibini sağlar. Sistemin içinde varolan çeşitli hasta profilleri ve senaryolar üzerinde çalışılabilir; ya da yeni senaryolar üretilebilir. SE için onbir STS geliştirildi (Tablo 2). Her bir STS için, altı kişilik katılımcı grubu, üçer kişilik iki gruba ayrıldı. Bir STS'yi 3 kişilik ilk grup uygularken, diğer 3 kişilik ikinci grup onları izlediler. STS başlangıcında katılımcılara hastanın hikayesi ve anamnezi, fiziksel muayenesi, laboratuvar bulguları ile geçireceği cerrahi girişim hakkında bilgiler verildi. Grup odaya girdiğinde STS ve video kaydı başlatıldı. STS, grupların performansına göre 15-20 dk.'da sonlandırıldı. İki senaryo arasında SE'nin yapıldığı ortam 5-10 dk içinde tekrar düzenlenerek, STS'ler peşpeşe uygulandı. Senaryoların tümünün bitiminden sonra, video kayıtları izle-

nerek, debriefing ile birlikte tartışma ve değerlendirme yapıldı. SE'nin sonunda, katılımcılardan "Anesteziyoloji ve Reanimasyon Asistanları Simülasyon Eğitimi Değerlendirme Anketi"ni yanıtlamaları istendi (Tablo 3). STS, simüle edilmiş hasta ve SE ortamının gerçekliği ya da gerçeğe benzerliği konusunda Modifiye Edilmiş Numaralandırılmış Ağrı Skoru (MNAS) [(Numerical Pain Scale: NPS)] kullanılarak değerlendirme yapmaları istendi [0: En az inandırıcı (gerçekten en uzak), 1, 2, ..., 9, 10: En inandırıcı (gerçeğe en yakın)]<sup>(9)</sup>. Böylelikle dönüşümlü olarak, iki gün içinde, on bir senaryo üzerinde çalışıldı.

Katılımcılara ait veriler, Microsoft Office Excel 2007®'de saklanarak retrospektif olarak tarandı. Katılımcıların yaşı, cinsiyeti, uzmanlık eğitimi süreleri ile İstanbul'da çalıştığı eğitim ve araştırma hastanesinden oluşan demografik bulguları toplandı. Bu demografik bulguların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları ( $\pm$ ) hesaplandı. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Asistanları Simülasyon Eğitimi Değerlendirme Anketi'ndeki soruların yanıtları; katılımcılar tarafından "Çok iyi, İyi, Orta ve Kötü" seçenekleri ile değerlendirildiler ve sonuçları yüzde (%) cinsinden hesaplandı.


## BULGULAR

Ocak 2008 ile Ocak 2012 tarihleri arasında SIMMERK®'teki SE'ne 375 anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencisi katıldı. Katılımcıların yaş, cinsiyet, anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrenciliği sürelerine ait demografik bilgileri Tablo 4'te verildi. Katılımcıların SE aldıkları yıllara göre İstanbul'da çalışmış oldukları eğitim ve araştırma hastanesi adları da Tablo 5'te verildi.

Alınan eğitimin kalitesinin değerlendirilmesinde; hiçbir katılımcı eğitimi kötü (n=0) olarak değerlendirmede. % 9.6'sı eğitimi orta (n=36), % 42.7'si iyi (n=160), % 47.7'si çok iyi (n=179) bulduklarını belirttiler.

Simülasyon merkezinde yeterli ekipman varlığının sorgulanmasında; % 0.8 katılımcı ekipman yeterliliğini kötü (n=3), % 7'si orta (n=26), % 59.7'si iyi (n=224), % 32.5'i çok iyi (n=122) olarak belirttiler.

Katılımcılar, uygulanan eğitim süresini; % 9 kötü (n=34) ve % 32 orta (n=120), % 47'si iyi (n=176), % 12'si ise çok iyi (n=45) olarak değerlendirdiler.

	<p>T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI İSTANBUL VALİLİĞİ İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ PERSONEL EĞİTİM ŞUBESİ SİMÜLASYON MERKEZİ</p> <p><b>ANESTEZİ ve REANİMASYON ASİSTANLARI EĞİTİM DEĞERLENDİRME ANKETİ</b></p>	
---	--	--

TARİH : ...../...../.....

**1. Cinsiyetiniz:**

- Kadın  
 Erkek

**2. Yaşınız:**

- 21-25  
 26-30  
 31-35  
 36 ve >

**3. Anestezi ihtisasında süreniz:**

- 0-1 yıl  
 1-2 yıl  
 2-3 yıl  
 3-4 yıl  
 4-5 yıl

**4. Merkezimizde aldığınız eğitimi genel olarak nasıl değerlendirirsiniz?**

- Çok iyi  
 İyi  
 Orta  
 Kötü

**5. Sizce eğitim aldığınız merkezde yeterince ekipman var mı?**

- Çok iyi  
 İyi  
 Orta  
 Kötü

**6. Eğitim süresi yeterli mi?**

- Çok iyi  
 İyi  
 Orta  
 Kötü

**7. Eğitim sırasında seçilen konu ve senaryolar yeterli mi?**

- Çok iyi  
 İyi  
 Orta  
 Kötü

**8. Eğiticiler yeterli bilgi ve etkin öğretme niteliğine sahip mi?**

- Çok iyi  
 İyi  
 Orta  
 Kötü

**9. Kursiyer sınıf mevcutu uygun mu?**

- Çok iyi  
 İyi  
 Orta  
 Kötü

**10. Eğer gereksinim duyarsanız yine bu merkezi tercih eder misiniz?**

- Evet  
 Hayır

**11. Simulatörün inandırıcılığını VAS skorlamasına göre derecelendirir misiniz?**

0: En az inandırıcı, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: En inandırıcı.....

**12. Eğitimin daha etkili ve verimli olabilmesi için önerileriniz nelerdir?**

.....  
.....  
.....

Simülasyon Merkezi Adres: Büyükdere Cad. Binbir Çiçek Sok. No:2 Levent/Beşiktaş – İSTANBUL  
Tel: 0212 268 35 45- 0212 268 35 46 Fax: 0212 284 22 55 e-posta : simulasyonmerkezi@gmail.com

Tablo 3.

**Tablo 4. Katılımcıların yaş, cinsiyet, anestezi ve reanimasyon asistanlık sürelerine ait demografik bilgileri.**

(n=375)	30.46±3.52
Yaş:	179/196
Cinsiyet (E/K):	
AR uzmanlık öğrenciliği süresi:	
0-1 yıl:	% 11.46 (n=43)
1-2 yıl:	% 14.40 (n=54)
2-3 yıl:	% 22.93 (n=86)
3-4 yıl:	% 47.73 (n=179)
4-5 yıl:	% 3.48 (n=13)

(E: Erkek, K: Kadın, AR: Anesteziyoloji ve Reanimasyon).

Seçilen konu ve senaryolar; % 8 orta (n=30), % 60 iyi (n=225), % 32 çok iyi (n=120) olarak değerlendirildi.

Eğitmenlerin bilgi düzeyleri ve öğretme yetenekleri sorgulandığında; katılımcıların % 1.3'ü eğitmenleri kötü (n=5), % 5'i orta (n=19), % 14'ü iyi (n=52), % 79.7'si çok iyi (n=299) buldular.

Toplam 6 kişiden oluşan eğitim gruplarını, katılımcıların % 6'sı sayının fazlalığından yakınlıkta orta (n=22), % 40'ı iyi (n=150), % 54'ü çok iyi (n=203) olarak değerlendirdiler.

“Simülasyon eğitimi için bu merkezi yine tercih eder misiniz?” sorusunun yanıtı; % 99.2 evet (n=372), % 0.8 hayır (n=3) olarak yanıtlandı. Hayır yanıtını veren 3 katılımcı, merkezi yine tercih etmeyecek olmalarının nedenlerini: “eğitimcilerin katılımcıların fikirlerini objektif olarak değerlendirmedikleri”, “eğitimin genelde sözel ifadeler ön planda tutularak gerçekleştirildiği” ve “katılımcı sayısının azaltılarak, konu ve senaryoların daha ayrıntılı tartışılması gerekliliği” olarak belirttiler.

**Tablo 5. AR uzmanlık öğrencilerinin çalışmış oldukları eğitim ve araştırma hastaneleri ve SE'nin yıllara göre dağılımı.**

AR Uzmanlık Öğrencilerinin Görev Yerleri (n=375)	2008 (n=52)	2009 (n=148)	2010 (n=130)	2011 (n=45)
S.B. İstanbul Taksim EAH (n=32)	9	20	3	-
S.B. İstanbul Haseki EAH (n=46)	12	28	6	-
S.B. İstanbul Kartal Lütfi Kırdar EAH (n=62)	-	42	12	8
S.B. İstanbul EAH (n=45)	13	18	6	8
S.B. İstanbul Şişli Etfal EAH (n=46)	10	24	10	2
T.C. Başbakanlık İstanbul Vakıf Gureba EAH (n=20)	8	10	2	-
S.B. İstanbul Bağcılar EAH (n=8)	-	-	6	2
S.B. İstanbul Bakırköy Sadi Konuk EAH (n=34)	7	6	8	13
S.B. İstanbul Şiyami Ersek GKDC EAH (n=28)	-	-	28	-
S.B. İstanbul Göztepe EAH (n=22)	-	-	19	3
S.B. İstanbul Haydarpaşa Numune EAH (n=18)	-	-	18	-
S.B. İstanbul Okmeydanı EAH (n=10)	-	-	8	2
S.B. İstanbul Ümraniye EAH (n=6)	-	-	4	2
S.B. İstanbul Fatih Sultan Mehmet EAH (n=5)	-	-	-	5

(S.B.: Sağlık Bakanlığı, EAH: Eğitim ve Araştırma Hastanesi, T.C.: Türkiye Cumhuriyeti, GKDC: Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi, AR: Anesteziyoloji ve Reanimasyon, SE: Simülasyon Eğitimi).

SE'nde simülasyon kullanımının gerçeğe uygun inandırıcılığının MNAS'na göre sorgulanmasında verilen yanıt 7.50±1.71 idi.

## TARTIŞMA

İlk anestezi simülasyonunun 1969 yılında kullanılması (6) ile bilgisayar teknolojisinin de hızla gelişmesi sonucu, SE dünyada hızla önem kazanırken, ülkemizde de gerekli yer ve önemi bulmaya başlamıştır. Türk Anestezi ve Reanimasyon Kongresi (TARK) 2011'de, Mart 2012'de 18. Kış Sempozyumu'nda ve 2012 Nisan ayında düzenlenen 4. Ulusal Pediatrik Anestezi ve Yoğun Bakım Kongresi'nde “Anestezi ve Simülasyon” konulu oturum ve workshoplar ile Türkiye'de de gündeme girmiştir.

Anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencileri gibi yetişkin yaştaki öğrenciler, eğitimleri sırasında kendi kendini yönetebilecekleri sorun merkezli bir öğrenme şeklini tercih ederler ve öğrendiklerini de hemen uygulamak isterler. Spesifik bir eğitim programına katılmaları için ise özel motivasyon biçimleri (zorunluluk, sertifikasyon, yeni bir iş imkanı, vb) gereklidir (10). Tek bir öğretmenden öğrenme gibi gelenekselleşmiş yöntemler, yetişkinler için etkin olmakla birlikte, ekip çalışması şeklindeki yöntemler hem daha iyi öğrenme hem de daha uzun süreli bilgi arşivi sağlar (11). İş yaşamında öğrenilmiş temel bilgiler, yinelenmez ise ortalama dört ila beş yıl içinde unutulur; bu süre İleri Kardiyak Yaşam Desteği gibi spesifik bilgiler için ise daha kısa olup; bir ila iki yıl arasındadır (12). Bu yüzden SE, profesyonel bilgi donanımı, teknik beceri kabiliyeti, klinik akıl yürütme

yetisi, doğru iletişim ve duyguların kontrolü gibi başlıkları içeren mesleki yeterlilik için erişkinlerde ideal bir eğitim şekli gibi görünmektedir <sup>(13)</sup>. İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü'nün beş yıl önce aldığı karar sonucunda SİMMERK®'in kurulmasının ve organizasyonun altında yatan neden de bu eğitim modelinin oluşturulmaya çalışılması çabasıdır.

Perioperatif kriz anları sırasında erken teşhis ve hızlı tedavi, bu kriz anlarında yaşanan mortalite ve morbidite oranlarını etkiler. Anesteziyoloji pratiğinde görev yapanlar, özellikle de asistanlar bu kriz anları ile sıkça karşılaşabilirler. Hasta yaşamını tehdit eden bu kriz anlarını yönetebilmek özel bir yetenek gerektirir <sup>(14)</sup>. SE; rehberlerin ve standartların öncülüğünde profesyonel yeteneğin ve klinik becerinin artırılması sonucunda hasta güvenliğinin sağlanması konusunda yararlıdır <sup>(15)</sup>. Bu hedefler doğrultusunda, SE sırasında uyguladığımız Simülasyon Temelli Senaryolar (STS), temel ve ileri yaşam desteği ile anesteziyoloji pratiğinde karşılaştığımız temel konulardan seçildi.

Günümüzde, anesteziyoloji eğitimi sırasında SE'ni rutinlerine sokmuş birçok ülke mevcuttur. ABD'nde tıbbi akreditasyon ve lisans temini için SE kullanılmaktadır <sup>(16)</sup>. Kentucky Üniversitesi'nde maksillofasyal cerrahi ile uğraşacak tüm uzmanlık öğrencileri, genel anestezinin temel ilkelerini ve hava yolu yönetimini dört aylık SE ile öğrenirler <sup>(17)</sup>. Brezilya'da anestezi uzmanlık öğrencilerinin periferik sinir bloğunu öğrenebilmeleri için uygulanan SE, klinik başarı ve verimliliğini artırıcı, daha uzun süreli anımsama ve öğrenme yetisinde artma sağlaması nedeni ile yararlı bulunmuştur <sup>(18)</sup>. Türkiye'dekine benzer şekilde, İsrail Ulusal Anestezi Board Sınavı'nın travma, resüsitasyon, rejyonel anestezi, mekanik ventilasyon ve ameliyathanede kriz yönetimi konuları simülasyon temelli olarak yapılmaktadır <sup>(19)</sup>. Henrichs ve ark. <sup>(20)</sup>, anestezi simülöründe, perioperatif dönemde karşılaşılabilecek on iki kriz (1. Akut kanama, 2. Anafaksi, 3. Endotrakeal tüp tıkanması, 4. Bronkospazm, 5. Hiperkalemi, 6. Merkezi oksijen sisteminin arızalanması, 7. Malign hipertermi, 8. Miyokard iskemisi, 9. Tansiyon pnömotoraks, 10. Sağ endobronşial entübasyon, 11. Total spinal blok, 12. Anstabil ventriküler taşikardi) durumunu içeren senaryolar ile, anestezi uzmanları ile sertifikalı anestezi hemşirelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, doktorların hemşirelere göre daha başarılı olduklarını saptamışlardır. Ancak yazarlar, her iki grupta da sertifikasyonun ve klinik tecrübenin tatmin edici bir başarı elde edilmesi için tek başına

yeterli olmayacağını bildirmişlerdir. SE'nin anestezi kliniklerinde görev yapan doktorların ve hemşirelerin sistematik bir kriz yönetimi becerisine sahip olmalarında çok etkin bir yöntem olduğunu savunmuşlardır <sup>(20)</sup>. Domuracki ve ark. <sup>(21)</sup>, resüsitasyon rehberlerinde maske ventilasyonu sırasında gastrik insüflasyon ve aspirasyonun önlenmesi amacı ile krikoid basının önerilmesine rağmen, KPR sırasında krikoid basının uygulanmadığını vurgulamışlar; Avusturalya'da kısa süreli bir SE ile etkili ve güvenli krikoid basının öğrenilmesinin ve uygulanır hale gelmesinin önemini bildirmişlerdir. Anesteziyoloji eğitimine yeni başlayan uzmanlık öğrencileri, altı haftalık SE sonrası perioperatif hipoksi ve hipotansiyonu çok daha iyi yönetmişlerdir <sup>(11)</sup>. Fischler ve ark. <sup>(22)</sup>, kompleks parçalara sahip olan anestezi cihazını, tıp fakültesi öğrencilerine öğretebilmek için transparan bir anestezi cihazı simülörü kullanmışlar; SE'nin sistemin anlaşılabilirliğinin arttığını vurgulamışlardır. Ortamın güvenli ve yine kurgulanabilir olması, hasta modelinin vital bulgularının çok hassas ve hızla değiştirilebilir olması, istenilenin istenildiği anda uygulanabilmesi, zaman kısıtlamasının olmaması, sık yine ve/veya ardarda tekrar edebilme şansı SE'nin avantajlarıdır <sup>(23)</sup>. Ayrıca uzmanlık öğrencileri; kullanılan ilaçların fizyolojik etkilerinin farkına varılmasına, kriz durumlarında da soru sorulabilmesine olanak tanınması ve hatalardan da öğrenebilme şansını vermesi açısından SE'ni önemli bulmuşlardır <sup>(17)</sup>. Anestezi uzmanlık öğrencileri SE'ni etkili bir öğrenme yöntemi olarak değerlendirmişler, yararlı ve stressiz bir süreç olduğunu vurgulamışlardır <sup>(24)</sup>. Çalışmamızın sonuçları da bu bulgularla benzerdir. SİMMERK'te SE'ne katılan anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerinin çoğu bu eğitim modelinden fayda gördüklerini ve periyodik olarak yinelemek istediklerini belirttiler. SE'nin amaçları arasında takım/ekip işbirliği, liderlik, ekip içinde uygun iletişim ve interaktif tartışma sağlamak da vardır <sup>(25)</sup>. Bu bilgiler doğrultusunda SİMMERK'teki SE sırasında STS uygulamaları sırasında 6 kişilik ekiplerle, üçer kişilik gruplandırmalar ile çalıştık. SE katılımcılarının çoğu bu takım sayısını uygun olarak değerlendirdiler.

“Debirifing” ya da “geribildirim” olarak da adlandırabileceğimiz “eğitim sonrası tekrar gözden geçirme” SE'nde çok önemlidir. Hatta SE'nin “kalbi ve ruhu” olduğu kabul edilmektedir <sup>(26)</sup>. En önemli etkisi; öğrenmenin pekiştirilmesidir. Ayrıca katılımcıların klinik başarı ve verimlilikleri ile kriz anındaki davranışlarının kontrol edilebilirliğini artırır. Hataların

azalması ile hasta güvenliği üzerine de olumlu etki yapar (27). Geribildirim temel yapı taşları; eğitmen, katılımcılar, uygulanmış bir STS, raporlar ile kayıtlar ve geribildirim yapılacağı zamandır. Genellikle geribildirim STS'den sonra uygulanır, ancak bu zamanlama konusunda bir görüş birliği yoktur. Literatürde aynı günde geribildirim yapıldığı gibi, aylar sonra da yapıldığı uygulamalar vardır (28). Uyguladığımız SE sırasında geribildirim, STS'den hemen sonra kısa ve sözlü, eğitimin sonunda ise video kayıtları üzerinden gerçekleştirdik. Video geribildirim katılımcılar adına daha eğlenceli olduğunu gözlemledik. Geribildirim, hem bilgilerin daha pekişmesini sağlar hem de yanlış davranışların düzeltilmesini sağlar (29,30).

Ortamin sanal olması ve katılımcıların mental olarak kendilerini hazırlayamamaları şimdilik tek dezavantaj gibi görünmektedir (31). SE'ne katılan uzmanlık öğrencilerine, eğitimin sonunda sistemin inandırıcılığını numerik ağırlık skalasından modifiye ettiğimiz bir değerlendirme ölçeği ile sorguladığımızda; 10 üzerinden ortalama 7,5 olarak değerlendirdiler. Ayrıca SIMMERK® tecrübelerimizden ortaya çıkan SE dezavantajları içinde; sistemin pahalı olması, simülasyon merkezinin kurulmasının ve teknik idamesinin zorluğu, yaşanan teknik arızalarda etkin servis ve tamirat süresinin uzunluğu, bilgisayar programı ve simülasyon çalışması prensiplerini bilen eğitmen azlığı da bulunmaktadır. Savodelli ve ark. (32), 154 anestezi uzmanına uyguladıkları SE sonrası yaptıkları anketlerinde "Bu tür bir SE kursunu tekrar etmenizden nedeni ne olurdu?" sorusuna yanıtlar arasında; "kendimi kişisel bir değerlendirme imkanı bulmak ve malpraktis sigorta primimde bir indirim sağlanması" en fazla yüzdeye sahiptir. Katılımcıların % 48'i "bir daha katılabilmem için SE'nin kendi hastanemde yapılması gerekir" yanıtını vermişlerdir. SIMMERK®teki SE'ne katılanların % 41'i (n=154) uygulanan eğitim süresini kısa bularak, daha uzun süreli eğitimin olması gerekliliğini savundular. Bir SE'ne katılmamanın engelleri konusunda yapılan bir çalışmada, katılımcılar; boş zaman bulunamaması, eksik çalışma saatlerine bağlı maddi kayıp, eğitmenlerden korkma, simülasyon merkezine uzaklık, klinik yeteneğin yanlış anlaşılması endişesi nedenlerinin ön plana çıkmışlardır (33). SIMMERK®teki İstanbul eğitim ve araştırma hastanelerindeki anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerinin SE'nin planlanması sırasında en fazla yaşadığımız zorluk, katılımcıların kliniklerdeki iş bölümü gereği görevlerinden kolay ayırlanamamaları olmuştur.

SIMMERK® halen emekleme döneminde olup, anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerinin kişisel becerilerini geliştirmek, başarı ve verimliliklerini değerlendirmek için teknolojik gelişmeleri de kullanarak, uygun ve işbirlikçi bir müfredat planlaması ile SE'ne devam etmektedir. Hasta güvenliği adına yapılan SE; anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencilerinin klinik başarı ve verimlilikleri ile uygulama/geliştirme yeteneklerini arttırmakta, evrensel standartların ve rehberlerin öğrenilmesini sağlamaktadır. İyi tasarlanmış bir SE programı, anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlık öğrencileri için çok yararlı ve etkilidir. Uzmanlık öğrencilerinden aldığımız geri dönüşler sonucunda, simülasyon merkezimiz kendini daha da geliştirecek ve yeni senaryolar üretilecektir.

## KAYNAKLAR

1. **Bradley P.** The history of simulation in medical education and possible future directions. *Med Educ* 2006;40: 254-262. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02394.x> PMID:16483328
2. **Issenberg SB, McGaghie WC, Hart IR et al.** Simulation technology for health care professional skills training and assessment. *JAMA* 1999;282(9):861-866. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.282.9.861> PMID:10478693
3. **Musson DM, Helmreich RL.** Team training and resource management in healthcare: current issues and future directions. *Harvard Health Policy Review* 2004;5(1):25-35.
4. **Hart EM, Owen H.** Errors and omissions in anesthesia: a pilot study using a pilot's checklist. *Anesth Analg* 2005;101(1):246-250 <http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000156567.24800.0B> PMID:15976240
5. **Murray DJ, Boulet JR, Kras JF, McAllister JD, Cox TE.** A simulation-based acute skills performance assessment for anesthesia training. *Anesth Analg* 2005;101(4):1127-1134. <http://dx.doi.org/10.1213/01.ane.0000169335.88763.9a> PMID:16192533
6. **Sinz E.** Simulation-based education for cardiac, thoracic, and vascular anesthesiology. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2005;9(4):291-307. <http://dx.doi.org/10.1177/108925320500900403> PMID:16322878
7. **Steadman RH, Coates WC, Huang YM, et al.** Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills. *Crit Care Med* 2006;34(1):151-157. <http://dx.doi.org/10.1097/01.CCM.0000190619.42013.94> PMID:16374169
8. **Scavone BM, Sprovierio MT, McCarthy RJ et al.** Development of an objective scoring system for measurement of resident performance on the human patient simulator. *Anesthesiology* 2006;105(2):260-266. <http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200608000-00008> PMID:16871059
9. **Chapman CR, Casey KL, Dubner R, Foley KM, Gracely RH, Reading AE.** Pain measurement: an overview. *Pain* 1985;22(1):1-31.

- [http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(85\)90145-9](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(85)90145-9)
10. **Carpentio LJ.** A lifetime comment: mandatory continuing education. *Nurs Times* 1991;87:53-55.
  11. **Park CS, Rochlen LR, Yaghmour E et al.** Acquisition of critical intraoperative event management skills in novice anesthesiology residents by using high-fidelity simulation-based training. *Anesthesiology* 2010;112(1):202-211.  
<http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181c62d43>  
PMid:20010420
  12. **Stross JK.** Maintaining competency in advanced cardiac life support skills. *JAMA* 1983;24:3339-3341.  
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.1983.03330480045028>
  13. **Shapiro MJ, Morey JC, Small SD, et al.** Simulation based teamwork training for emergency department staff: does it improve clinical team performance when added to an existing didactic teamwork curriculum? *Qual Saf Healthc* 2004;13:417-421.  
<http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2003.005447>  
PMCID:1743923
  14. **Gaba DM, DeAnda A.** A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. *Anesthesiology* 1988;69:387-394.  
<http://dx.doi.org/10.1097/00000542-198809000-00017>  
PMid:3415018
  15. **Nishisaki A, Keren R, Nadkarni V.** Does simulation improve patient safety? Self-efficacy, competence, operational performance and patient safety. *Anesthesiol Clin* 2007;25:225-236  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2007.03.009>  
PMid:17574187
  16. **Boulet JR, Smee SM, Dillon GF, Gimpel JR.** The use of standardized patient assessments for certification and licensure decisions. *Simul Healthc* 2009;4(1):35-42.  
<http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0b013e318182fc6c>  
PMid:19212249
  17. **Hassan ZU, D'Addario M, Sloan AP.** Human patient simulator for training oral and maxillofacial surgery residents in general anesthesia and airway management. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1892-1897.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2007.04.016>  
PMid:17719422
  18. **Baranauskas MR, Margarido CL, Panossian C, Silva ED, Campanella MA, Kimachi PP.** Simulation of ultrasound-guided peripheral nerve block: Learning curve of CET-SMA/HSL anesthesiology residents. *Rev Bras Anesthesiol* 2008;58(2):106-111.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942008000200003>  
PMid:19378529
  19. **Berkenstadt H, Ziv A, Gafni N, Sidi A.** Incorporating simulation-based objective structured clinical examination into the Israeli National Board Examination in anesthesiology. *Anesth Analg* 2006;102(3):853-858.  
<http://dx.doi.org/10.1213/01.ane.0000194934.34552.ab>  
PMid:16492840
  20. **Henrichs BM, Avidan MS, Murray DJ et al.** Performance of certified registered nurse anesthetists and anesthesiologists in a simulation-based skills assessment. *Anesth Analg* 2009;108(1):255-262.  
<http://dx.doi.org/10.1213/ane.0b013e31818e3d58>  
PMid:19095860
  21. **Domuracki KJ, Moule CJ, Owen H, Kostandoff G, Plummer JL.** Learning on a simulator does transfer to clinical practice. *Resuscitation* 2009;80(3):346-349.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.10.036>  
PMid:19155117
  22. **Fischler IS, Kaschub CE, Lizdas DE, et al.** Understanding of anesthesia machine function is enhanced with a transparent reality simulation. *Simulation in Healthcare* 2008;3(1):26-32.  
<http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0b013e31816366d3>  
PMid:19088639
  23. **Berkenstadt H, Erez D, Munz Y, Simon D, Ziv A.** Training and assessment of trauma management: The role of simulation-based medical education. *Anesthesiology Clin* 2007;25:64-74.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.atc.2006.11.004>  
PMid:17400156
  24. **Murray DJ, Boulet JR, Avidan M et al.** Performance of residents and anesthesiologists in a simulation-based skill assessment. *Anesthesiology* 2007;107(5):705-713.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01.anes.0000286926.01083.9d>  
PMid:18073544
  25. **Wayne D, Butter J, Siddall V, et al.** Simulation-based training of internal medicine residents in advanced cardiac life support protocols: a randomized trial. *Teach Learn Med* 2005;17:210-216.  
[http://dx.doi.org/10.1207/s15328015tlm1703\\_3](http://dx.doi.org/10.1207/s15328015tlm1703_3)
  26. **Morgan PJ, Tarshis J, LeBlanc V, et al.** Efficacy of high-fidelity simulation debriefing on the performance of practicing anaesthetists in simulated scenarios. *Br J Anaesth* 2009;103(4):531-537.  
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/aep222>  
PMid:19703938
  27. **Fannibg RM, Gaba DM.** The role of debriefing in simulation-based learning. *Simul Health* 2007;2(2):115-125.  
<http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0b013e3180315539>  
PMid:19088616
  28. **Murray DJ, Boutlet JR, Kras JF, et al.** Acute care skills in anesthesia practice: a simulation-based resident performance assessment. *Anesthesiology* 2004;101:1089-1095.  
<http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200411000-00007>
  29. **Schwid H, Rooke G, Michalowski P et al.** Screen-based anesthesia simulation with debriefing improves performance in a mannequin-based anesthesia simulator. *Teach Learn Med* 2001;13:92-96.  
[http://dx.doi.org/10.1207/S15328015TLM1302\\_4](http://dx.doi.org/10.1207/S15328015TLM1302_4)  
PMid:11302037
  30. **Yee B, Naik V, Joo H et al.** Nontechnical skills in anesthesia crisis management with repeated exposure to simulation-based education. *Anesthesiology* 2005;103:241-248.  
<http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200508000-00006>  
PMid:16052105
  31. **Cumin D, Weller JM, Henderson K, Merry AF.** Standards for simulation in anaesthesia: creating confidence in the tools. *BJA* 2010;105(1):45-51.  
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeq095>  
PMid:20507857
  32. **Savodelli GL, Naik VN, Hamstra SJ, Morgan PJ.** Barriers to use of simulation-based education. *Can J Anaesth* 2005;52(9):944-950.  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF03022056>  
PMid:16251560
  33. **Murray D.** Clinical simulation: measuring the efficacy of training. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005;18:645-648.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01.aco.0000188419.77140.1a>  
PMid:16534306