

KADIN DOĞUM KLİNİĞİNDE SİMULASYON

Ümit GÖKTOLGA, Berfu DEMİR

Etilik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

ÖZET

Simülasyon eğitimi teorik eğitimden hasta üzerinde uygulamaya geçişte ara basamağı oluşturmaktadır. Simülasyon eğitimi kişilere çalıştıkları konuyu öğrenme, tekrarlayarak becerilerini geliştirme ve gerçek uygulama öncesinde yeterli beceriyi kazanma olanağını sağlamaktadır. Bu süreçte sadece prosedürün öğretilmesi amaçlanmamakta, gelişebilecek bir komplikasyonda olayın etyopatogenezi ve yönetimde kullanılan tekniklerinin etkinliği de araştırılmaktadır. Obstetrik simülasyonda 2004 yılına kadar doğum sürecinde karşılaşılan amniosentez, makat doğum, omuz distosisinin yönetimi gibi sorun veya olayların tek başlık altında öğretilmesini amaçlayan yazı ve eğitim süreçleri esas alınmıştır. Takiben bu sürecin takım olayı olmasının bilinciyle, klinik hataların saptanması, risklerin azaltılması ve sonuçların düzeltilmesi üzerinde odaklanmıştır. Jinekolojide kullanılan simülatörler temel olarak jinekolojik muayenede pelvik organ ve patolojilerin tesbiti, sütür teknikleri, kontraseptif yöntemlerin intrauterinve ciltaltına uygulanması, laparoskopi ve histeroskopi operasyonları, ürojinekolojide periüretral sling uygulamalarını içerir. Bu derlemede kadın doğum kliniğinde simülasyon başlığı altında obstetrik ve jinekolojide simülasyon tekniklerine ayrı ayrı değinilerek kullanılan ekipman, süreçte yapılan uygulamalar hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar kelimeler: jinekoloji, obstetrik, simülasyon

Türk Jinekoloji ve Obstetrik Derneği Dergisi, (J Turk Soc Obstet Gynecol), 2010; Cilt: 7, Sayı: 4, Sayfa: 256- 61

SUMMARY

SIMULATION IN OBSTETRICS AND GYNAECOLOGY

Simulation training constitutes the transition from the theoretical training to the practice on the process of medical education. Simulation training provides people an opportunity to learn their work, develop skills and repeat the application prior to the actual application. Until 2004, the process of obstetric simulation training has focused on acquisition of training procedural skills on obstetrics such as amniocentesis, conducting breech birth, managing shoulder dystocia and managing obstetrics emergencies and trauma. Later on, obstetric simulation mainly focused on team work and team performance. Therefore, the identification of clinical errors, the reduction in clinical risks and the improvement of clinical outcomes were mainly investigated. Generally used gynecologic simulators include gynecological examination, suture techniques, the implementation of intrauterine and subcutaneous contraceptives, laparoscopy and hysteroscopy and placement of periurethral sling. The aim of this article is to provide an overview on simulators and simulation training within obstetrics and gynecology.

Key words: gynecology, obstetric, simulation

Journal of Turkish Society of Obstetrics and Gynecology, (J Turk Soc Obstet Gynecol), 2010; Vol: 7, Issue: 4, Pages: 256- 61

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Berfu Demir, Mustafa Kemal Mah. Ankara Sitesi B2-12, Ankara

Tel.: (0532) 747 95 56

e-posta: demirs@isbank.net.tr

Alındığı tarih: 08.04.2010, revizyon sonrası alınma: 22.06.2010, kabul tarihi: 26.06.2010

GİRİŞ

Simülasyon eğitimi ilk olarak havacılık ve askeri eğitim süreci gibi tıbbi olmayan fakat yüksek risk taşıyan çevrelerde kullanılmıştır. Bu sayede kişilere risksiz ortamda kapsamlı eğitim verme şansı sağlanmaktadır⁽¹⁾. Simülasyon eğitimi kişilere çalıştıkları konuyu öğrenme, tekrarlayarak becerilerini geliştirme ve gerçek uygulama öncesinde yeterli beceriyi kazanma olanağını sağlamaktadır.

Bu derlemede kadın doğum kliniğinde simülasyon başlığı altında obstetrik ve jinekolojide simülasyon tekniklerine ayrı ayrı değinilerek kullanılan ekipman, süreçte yapılan uygulamalar hakkında bilgi verilecektir.

Simülasyonun eğitiminin komponentleri

Simülatörler kapasite, uygunluk, kullanıcı geridönüşü ve maliyet üzerinden değerlendirilir⁽²⁾. Günümüzde kısmi eğitim modellerinden wireless bilgisayar temelli software programının kullanıldığı uzaktan kumandalı sistemlere kadar çeşitli simülatörler bulunmaktadır. Simülatör, ilgili konuyu gösteren basit bir alet olabileceği gibi, kurgulanan bir olay ve yönetimini içeren bir model de olabilir. Simülatörün doğruluğunu görsel, emosyonel ve konsepti yansıtılabiliği belirler⁽³⁾. Buna göre düşük, orta ve yüksek derecede uygunluk olarak sınıflanır. Simülatörlerde teknoloji arttıkça sistemlerin oluşturduğu kurgunun inandırıcılığı ve benzerliği artmaktadır; fakat beraberinde maliyet de artmaktadır. Simülatörlerin maliyeti 100 dolardan başlayarak birkaç bin dolarlık seviyeye kadar ulaşmaktadır. Simülatörler içinde kısmi eğitim modelinde, bir organ veya vücudun bir bölümü klinik eğitim, teknik veya prosedür anlatımında kullanılır. Doğruluğu düşük, kullanıcı geri dönüşü olmayan maliyeti ucuz sistemlerdir. Model kontrollü simülatörlerde erişkin ölçülerinde bir manken

kullanılarak oluşturulan sistemde modelin fizyolojik cevaplar verebilme yeteneği vardır. Bu sistemlerde yüksek doğruluk ve kullanıcı geri dönüşü vardır, maliyeti yüksektir⁽⁴⁾.

Simülatörlerde düşük ve yüksek doğruluğa sahip sistemler birleştirilerek veya kişilerden canlandırma yardımı alınarak daha gerçekçi simülasyonlar oluşturulmaktadır ve hibrid sistem adı verilmektedir. Hibrid sistemin avantajı inandırıcılığın artmasına rağmen ilave maliyet artışı olmamasıdır⁽⁴⁾.

Obstetrikte Simülasyon

Obstetrikte simülasyonun amacı gerek anne gerekse bebek için doğum sürecinin güvenliğinin ve kalitesinin artırılmasıdır. İlk defa 19. yüzyılda balmumu ve tahtadan figürlerde doğum süreci gösterilmiştir⁽⁵⁾. Obstetrik simülasyonda 2004 yılına kadar doğum sürecinde karşılaşılan sorun veya olayların tek başlık altında öğretilmesini amaçlayan yazı ve eğitim süreçleri esas alınmıştır. Bu duruma örnek olarak servikal dilatasyonun değerlendirilmesi, amniosentez, makat doğum ve omuz distosisinin yönetimi örnek olarak gösterilebilir. ‘Phantom’ olarak bilinen ilk model 1600’lü yıllarda zor doğumun yönetimi amacıyla geliştirilmiştir⁽⁶⁾. Bu dönemde kullanılan modeller yukarıda tanımlanan kısmi eğitim modelleridir. 1990’lı yıllarda vajinal doğumun simülasyonunda motorize sistem geliştirilmiş, bu sistemde fetüs ve modelin pelvisi aslına uygun boyutlarda üretilmiştir, aynı zamanda sesli ve fetal kalp atışını da içeren bir sistemdir. Hasta korunmasını öğreten bilgisayarlı eğitim sistemi olarak patenti alınan bu simülatör ‘Noelle’ olarak bilinmektedir (Gaumard Scientific Co, Inc, Miami, FL; US5853292 1998). 2004 yılından sonra obstetrikte simülasyon bu sürecin takım olayı olmasının bilinciyle klinik hataların saptanması, risklerin azaltılması ve sonuçların düzeltilmesi üzerinde odaklanmıştır⁽⁴⁾ (Tablo I).

Tablo I: Obstetrikte kullanılan simülatör örnekleri

	Simülatör kapasitesi	Şirket	Maliyet
Epizyotomi ve anal sfinkter eğitimi	Kısmi eğitim modeli	Limbs and Things	Düşük
Doğumda pelvis	Kısmi eğitim modeli	Gaumard	Düşük
Obstetrik mankende vakum ve forseps uygulaması	Kısmi eğitim modeli	Simulaids	Düşük
Obstetric Phantom	Kısmi eğitim modeli	Schultes Medacta	Orta
FetalSim	Eğitici kontrollü simülatör	Advanced Medical Systems	Orta
UltraSim	Eğitici kontrollü simülatör	MedSim Advanced Medical Systems	Yüksek
Noelle Maternal Neonatal Doğum Smilatörü	Otomatik kullanılabilen eğitici kontrollü simülatör	Gaumard	Orta
BabySim	Model kontrollü simülatör	Medical Education Technologies	Yüksek
SimBaby	Model kontrollü simülatör	Laerdal	Yüksek

Doğum eyleminin yönetiminde simülasyon eğitimi çok önemlidir. Doğum eyleminde en temel unsur vajinal muayene ile fetal başın seviyesinin değerlendirilmesidir. Dupuis ve arkadaşlarının çalışmasına göre, asistanların % 88'i, katılımcıların % 67'si yüksek fetal başın seviyelendirilmesinde hata yapmaktadır⁽⁷⁾. Maslovitz ve arkadaşlarının çalışmasında simülasyon ortamında, ebe ve kadın doğum asistanlarının obstetrik acillerdeki takım performansları değerlendirilmiştir. Buna göre obstetrik acillerde en sık yapılan hatalar kanamanın tedavisinde kullanılan ajanlara alışkın olunmaması ve kardiyopulmoner resüssütasyonda yetersizliktir. Hatalar en sık ameliyathanede yapılmaktadır⁽⁸⁾ (%82). Simülasyon eğitiminin önemini gösteren diğer bir çalışmada ise, simülasyon eğitimi alan kişilerin doğum yönetimi performansları eğitim öncesi dönemle kıyaslandığında, hipoksik iskemik ensefalopati oranı anlamlı olarak düşük bulunmuştur⁽⁹⁾ (p=0.03).

Simülasyon uygulamasında sadece bir prosedürün öğretilmesi amaçlanmamakta, gelişebilecek bir komplikasyonda olayın etyopatogenezi ve yönetimde kullanılan tekniklerinin etkinliği de araştırılmaktadır. Obstetrikte simülasyonda üzerinde durulan önemli konulardan biri omuz distosisidir. Gonik ve arkadaşlarının çalışmasında pleksus brachialisin gerilmesinde uygulanan traksiyonun derecesi, pelvisin pozisyonu ve pelvisteki fetal başın pozisyonu ilişkili bulunmuştur⁽¹⁰⁾. Biofidelik doğum simülatörünün üretilmesini takiben omuz distosisinde yapılan yayınların çeşitliliği de artmıştır⁽¹¹⁾. Gurewitsch ve arkadaşlarının çalışmasında McRoberts manevrasında Rubin manevrasına kıyasla pleksus brachialisin gerilmesinin daha fazla olduğu sunulmaktadır⁽¹²⁾. Omuz distosisinde simülasyonla yapılan başka bir çalışmanın sonuçlarına göre, omuz distosisi olacak olgularda, doğumun ikinci evresinde fetüs başı pelviste transvers pozisyonda iken, yani klinisyenin traksiyonu öncesinde posterior pleksus brachialis daha fazla gerilmektedir. Fakat yine de zedelenme riskinin azaltılması için doğumda lateral traksiyonun minimal olması çok önemlidir⁽¹³⁾.

PROMPT (Practical Obstetric Multi-Professional Training) doğum simülatörünün üretilmesini takiben, doğumda uygulanan traksiyonun kuvveti ölçülebilmıştır ve uygulanan kuvvetin 100 N üzerinde olması durumunda komplikasyon riskinin artacağı sunulmuştur⁽¹⁴⁾. Crofts ve arkadaşlarının sundukları diğer bir çalışmanın sonuçlarına göre, katılımcıların 2/3'nün doğumda uyguladıkları traksiyon 100 N'nun üzerinde olmaktadır

(15). Simülasyon eğitimin yararlılığı konusunda önemli bir çalışma göstermektedir ki, eğitim öncesinde % 80 üzerinde doğumda yetersiz olan katılımcılar bir yıllık eğitimi takiben bu konuda usta hale gelmektedir⁽¹⁶⁾.

Son yıllarda obstetrikte simülasyon konusunda özellikle takım çalışması ve önemi üzerinde durulmaktadır. Takım çalışmasında doğum eylemi, doğumun vajinal veya sezaryenle gerçekleşmesi sırasında yer alan tüm ekip eğitim sırasında aktif olarak rol alır. Obstetrikte postpartum hemoraji ve eklampsi gibi durumlar bireysel beceri yanında ekip olarak hatasız hareket edilmesini gereken acil olaylardır. Bu tip simülasyon eğitiminde sadece tek başına sorun değil, bütün olarak süreç ve yönetimi üzerinde çalışılır. İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da multidisipliner obstetrikte yetenekleri geliştiren eğitim programları üretilmiştir. İngiltere'de Obstetrik Acillerin Yönetimi ve Travma, Multidisipliner Obstetrikte Acil Durumların Simülasyonu (MOSES), Amerikan Aile Hekimleri Akademisinin Obstetrik İleri Yaşam Desteği programı, Kanada Obstetrik ve Jinekoloji Derneği'nin Obstetrikteki Riskin Etkin Yönetimi programı kullanılmaktadır⁽¹⁷⁻²¹⁾. Bu simülasyon tipinde sadece öğrenci veya asistan değil deneyimli kişiler de sürece dahil olur.

Kullanılan programlar farklı olsa da, takım çalışması eğitiminde üç temel başlık vardır: teorik eğitim, çalışılan konuda üretilen senaryo üzerinde pratik eğitim ve tekrar edilerek pekiştirme yapılmasıdır. Pratik eğitimde oluşturulan senaryoya ek olarak üretilen aletler olayın gerçekçiliğini arttırmaktadır. Postpartum hemorajıyla ilgili simülasyon eğitiminde kullanılan uzaktan kumandalı alet, gebe uterus fizyolojisine benzemektedir ve kanama görsel, işitsel ve dokunma duyularının kullanılacağı şekilde canlandırılmaktadır. En son evrede kanama dakikada 525-600 ml olmaktadır⁽²²⁾.

İngiltere'de, henüz ispatlanmamış olmamasına rağmen, Multidisipliner Obstetrikte Acil Durumların Simülasyonu programının uygulanmasını takiben davayla sonuçlanan komplikasyon oranlarında % 25 azalma olması beklenmektedir. En sık hukuki süreçle mücadele etmek zorunda olan obstetrisyenler için olayın bu açıdan da ayrı bir önemi vardır⁽¹⁸⁾.

Jinekolojide Simülasyon

Jinekolojide kullanılan simülatörler temel olarak jinekolojik muayenede pelvik organ ve patolojilerin

tesbiti, sütür teknikleri, kontraseptif yöntemlerin intrauterin ve ciltaltına uygulanması, diagnostik ve operatif laparoskopi ve histeroskopi operasyonları, ürojinekolojide periüretal sling uygulamalarını içerir⁽⁴⁾.

Jinekolojik uygulamalarda erişkin kadın boyutlarında interaktif eğitim olanağı sunabilen ve yüksek uyum özelliği gösteren simülatörler, laparotomi eşliğinde yapılan histerektomi, ooferektomi gibi operasyonlar ve histerektomi, fistül cerrahisi gibi major vajinal operasyonlar için günümüzde mümkün değildir. Bu amaçla video sistemler, bilgisayar ekran tabanlı veya dokunmatik sistemler bu amaçlar için kullanılabilir (23).

Minimal invaziv jinekolojik cerrahide yaygın olarak kullanılan simülatörler basit bir kutu veya fiziksel simülatörlerdir. Fiziksel simülatörlerde bir platformun üzerine konulacak bir insan gövdesinde yada benzer bir yapı içinde iç organ benzeri yapılar vardır. Laparoskopik aletler ve kamera simülatöre yerleştirilerek derinlik ve dokunma hissi orjinal operasyona benzer şekilde çalışılır. Fiziksel simülatörler ucuz ve kullanışlıdır, tekrarlayan uygulamalar yapılabilir.

Video simülasyon, minimal invaziv jinekolojik cerrahi eğitimi için fiziksel simülatörlere kıyasla pahalıdır, ayrıca son geliştirilen modeller haricinde derinlik ve dokunma hissi alınmaz. Fakat gelişen teknoloji ve bilgisayar destekli programların kullanılmasıyla video simülasyon sistemlerinde, klinisyenin farklı operasyonları yapılabilmesine ve üç boyutlu görüntü alınabilmesine olanak sağlamaktadır. Video simülasyon sistemlerini örnekler üzerinden değerlendirirsek⁽²⁴⁾; Endotower (Verefi Technologies) 0,30,45 ve 70 derece kamera ve lens sistemi ile uygulama imkanı sunmaktadır.

Key Surgical Activities (Mentice Medical) sütür teknikleri üzerinde çalışma imkanı sağlamaktadır. LapSim (Immersion Medical and Surgical Science) temel laparoskopik müdahalelere (tutma, drilling, sütür, klip gibi) olanak sağlaması yanında, son versiyonunda ektopik gebelik operasyonu gibi belirli laparoskopik operasyonların yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Lap Mentor (Symbionix) gerçek intraabdominal görüntü olanağı sağlayarak, kesme, tutma, organlara pozisyon verme, sütür, koterizasyon ve kolesistektomi gibi operasyonlara olanak sağlamaktadır.

Karlsruhe Endoscopic Virtual Surgery Trainer (Forschungszentrum Karlsruhe) sistemi KISMET (Kinematic Simulation Monitoring and offline

programming Environment for Telerobotics) programını kullanarak üç boyutlu olarak algılamayı sağlamaktadır.

Ayrıca spesifik operasyon olanağı sağlayamayan, temel laparoskopik yaklaşım ve sütür teknikleri çalışma imkanı sunan video simülasyon sistemlerine verilebilecek diğer örnekler Minimally Invasive Surgical Trainer-Virtual Reality (MIST VR, Virtual Presence Ltd.), LSW 3.0 (Surgical Science of Stockholm), BEST-IRIS Laparoscopy Surgery Training Simulator (Bangalore Endoscopic Surgery Training Institute and Research Center-Institute for Robotics and Intelligent Systems, India), MIST 2 ve Xitact LS500'dir.

Dokunma hissinin olduğu yeni gelişen sistemler LapSimGyn (Immersion Medical and Surgical ScienceLtd.), Lap Mentor (Symbionix) ProMIS(Haptica), Procedicus MIST (Mentice Medical), ve VIRGY (Swiss Federal Institute of Technology) dir. LapSimGyn laparoskopik myomektomide sütür teknikleri, salpenjektomi ve tüp ligasyonunda koterizasyon gibi spesifik operasyonların yapılmasına olanak sağlamaktadır (25-27).

LaHystotrain laparoskopik ve histeroskopik operasyonların yapılmasına olanak sağlamaktadır^(28,29).

AccuTouch system (Immersion Medical) tüm histeroskopik operasyonların yapılmasına olanak sağlamaktadır, ayrıca harcanan sıvı miktarı da ayrıca bildirilmektedir.

Minimal invaziv jinekolojik cerrahide eğitimde simülatörlerin kullanılması yanında, bu sistemler operatörün seçilen operasyonda deneyim ve yeterliliğinin de ortaya konulmasına olanak sağlamaktadır. Operatörün yeterliliğinin ortaya konulması ile ilgili McGill Üniversitesinde bir program kullanılmaktadır, beş görevlik bir program üzerinden yeterlilik ve deneyim değerlendirilmektedir⁽³⁰⁾.

SONUÇ

Obstetrik ve jinekolojide simülasyon eğitiminin başlangıcı eski tarihlere dayanmaktadır. Klinisyenin yetenek ve becerilerini zararsız bir ortamda geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Gelişen teknolojiyle birlikte, teknik ve uygulama giderek değişmektedir. Son yıllarda obstetrikte gelişen problemlerin çözümünde takım çalışmasının üzerinde durulmaktadır. Laparoskopik cerrahi eğitiminde kullanılan fiziksel simülatörler uygulaması kolay ve maliyeti düşük sistemlerdir,

dokunma ve derinlik hissi bulunmaktadır. Bilgisayar temelli video sistemlerde ise, teknik öğretiminin ötesinde operasyonların sanal ortamda yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak maliyeti kapasitesiyle orantılı artmaktadır. Simülatorlerin diğer yararlılığı da klinisyenin becerisinin test edilmesine olanak sağlamasıdır.

KAYNAKLAR

1. Macedonia CR, Gherman RB, Satin AJ. Simulation laboratories for training in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol* 2003; 102: 388- 92.
2. Gardner R. Simulation and simulator technology in obstetrics: past, present and future. *Expert Review in Obstetrics & Gynecology* 2007; 2(6): 775- 90.
3. Rudolph JW, Simon R, Raemer DB. Which reality matters? Questions on the path to high engagement in healthcare simulation. *Simul Healthc.* 2007; 2: 161- 63.
4. Gardner R, Raemer DB. Simulation in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2008; 35(1): 97- 127.
5. Cody LF. Breeding Scottish obstetrics in Dr. Smellie's London. In: *Birthing a nation: sex, science and the conception of eighteenth century Britons.* New York: Oxford University Press; 2005: 152- 97.
6. Buck GH. Development of simulators in medical education. *Gesnerus* 1991; 48: 7- 28.
7. Dupuis O, Silveira R, Zentner A, Dittmar A, Gaucherand P, Cucherat M, Redarce T, Rudigoz RC. Birth simulator: reliability of transvaginal assessment of fetal head station as defined by the American College of Obstetricians and Gynecologists classification. *Am J Obstet Gynecol.* 2005; 192(3): 868- 74.
8. Maslovitz S, Barkai G, Lessing JB, Ziv A, Many A. Recurrent obstetric management mistakes identified by simulation. *Obstet Gynecol* 2007; 109(6): 1295- 300.
9. Draycott T, Sibanda T, Owen L, Akande V, Winter C, Reading S, Whitelaw A. Does training in obstetric emergencies improve neonatal outcome? *BJOG.* 2006 Feb; 113(2): 177- 82.
10. Gonik B, Zhang N, Grimm MJ. Prediction of brachial plexus stretching during shoulder dystocia using a computer simulation model. *Am J Obstet Gynecol.* 2003; 189(4): 1168- 72.
11. Kim EJ, Theprungsirikul P, McDonald MK, Gurewitsch ED, Allen RH. A biofidelic birthing simulator. Models for research and training in complicated human births. *IEEE Eng Med Biol Mag.* 2005; 24(6): 34- 9.
12. Gurewitsch ED, Kim EJ, Yang JH, Outland KE, McDonald MK, Allen RH. Comparing McRoberts' and Rubin's maneuvers for initial management of shoulder dystocia: an objective evaluation. *Am J Obstet Gynecol.* 2005 Jan; 192(1): 153- 60.
13. Allen RH, Cha SL, Kranker LM, Johnson TL, Gurewitsch ED. Comparing mechanical fetal response during descent, crowning, and restitution among deliveries with and without shoulder dystocia. *Am J Obstet Gynecol.* 2007; 196(6): 539. e1- 5.
14. Crofts JF, Barlett C, Ellis D, Hunt LP, Fox R, Draycott TJ. Training for shoulder dystocia: a trial of simulation using low-fidelity and high-fidelity mannequins. *Obstet Gynecol* 2006; 108(6): 1477- 85.
15. Crofts JF, Attilakos G, Read M, Sibanda T, Draycott TJ. Shoulder dystocia training using a new birth training mannequin. *BJOG.* 2005; 112(7): 997- 9.
16. Crofts JF, Ellis D, James M, Hunt LP, Fox R, Draycott TJ. Pattern and degree of forces applied during simulation of shoulder dystocia. *Am J Obstet Gynecol.* 2007 Aug; 197(2): 156.e1- 6.
17. Johanson RB, Menon V, Burns E, Kargramanya E, Osipov V, Israelyan M. Managing Obstetric Emergencies and Trauma (MOET) structured skills training in Armenia, utilising models and reality based scenarios. *BMC Med Educ.* 2002(20); 2: 5.
18. Freeth D, Ayida G, Berridge EJ, Sadler C, Strachan A. MOSES: Multidisciplinary Obstetric Simulated Emergency Scenarios. *J Interprof Care.* 2006; 20(5): 552- 4.
19. Beasley JW, Dresang LT, Winslow DB, Damos JR. The Advanced Life Support in Obstetrics (ALSO) program: fourteen years of progress. *Prehosp Disaster Med.* 2005; 20(4): 271- 5.
20. Dauphin-McKenzie N, Celestin MJ, Brown D, González-Quintero VH. The advanced life support in obstetrics course as an orientation tool for obstetrics and gynecology residents. *Am J Obstet Gynecol.* 2007; 196(5): e27- 8.
21. De France B. The ALARM and MORE(OB) programs. *J Obstet Gynaecol Can.* 2007; 29(3): 215- 6.
22. Daniels K, Parness AJ. Development and use of mechanical devices for simulation of seizure and hemorrhage in obstetrical team training. *Simul Healthc.* 2008; 3: 42- 6.
23. Hammoud M, Gruppen L, Erickson SS, Cox SM, Espy E, Goepfert A, Katz NT; Association of Professors of Gynecology and Obstetrics Undergraduate Medical Education Committee. *Am J Obstet Gynecol.* 2006; 194(4): 1064- 9.
24. Mettler LL, Dewan P. Virtual reality simulators in gynecological endoscopy: a surging new wave. *JSLs.* 2009; 13(3): 279- 86.
25. Aggarwal R, Tully A, Grantcharov T, et al. Virtual reality simulation training can improve technical skills during laparoscopic salpingectomy for ectopic pregnancy. *BJOG.* 2006; 113(12): 1382- 7.
26. Larsen CR, Grantcharov T, Aggarwal R, et al. Objective assessment of gynecologic laparoscopic skills using the Lap-

- SimGyn virtual reality simulator. *Surg Endosc.* 2006; 20(9): 1460- 6.
27. Sung WH, Fung CP, Chen AC, Yuan CC, Ng HT, Doong JL. The assessment of stability and reliability of a virtual reality-based laparoscopic gynecology simulation system. *Eur J Gynaecol Oncol.* 2003; 24(2): 143- 6.
28. Voss G, Bockholt U, Los Arcos JL, Muller W, Oppelt P, Stahler J. LAHYSTOTRAIN intelligent training system for laparoscopy and hysteroscopy. *Stud Health Technol Inform.* 2000; 70: 359- 64.
29. Muller-Wittig WK, Bisler A, Bockholt U, et al. LAHYSTOTRAIN development and evaluation of a complex training system for hysteroscopy. *Stud Health Technol Inform.* 2001; 81: 336- 40.
30. Vassiliou MC, Kaneva PA, Poulou BK, Dunkin BJ, Marks JM, Sadik R, et al. Global Assessment of Gastrointestinal Endoscopic Skills (GAGES): a valid measurement tool for technical skills in flexible endoscopy. *Surg Endosc.* 2010 Jan 29.