



OLGU SUNUMU / CASE REPORT

Yapay zeka destekli ultrasonografi rehberliğinde 3 hastada rejyonel sinir bloku: Olgu sunumu

Artificial intelligence-powered ultrasound guided regional nerve block in three patients: Case report

📧 Gökhan ERDEM, 📧 Yasemin ERMİŞ, 📧 Derya ÖZKAN

Özet

Bölgesel anestezide ultrasonografi kullanımı değişken anatomik yapıları ve lokalizasyonlarını belirlemede önemli rol oynar. Son zamanlarda ultrasonografi cihaz ve problemlerindeki gelişmeler, gerçek zamanlı iğne ucu izleme (real-time needle tip tracking) gibi donanım ve yazılım teknolojileri hızla çoğalmaktadır. Yapay zeka destekli ultrasonografiler de bunlardan biridir. Bu yazıda, yapay zeka destekli (Nerveblox) ultrasonografi kullanılarak bölgesel blok uygulanan üç olgunun sunulması amaçlandı. Olgulardan ikisine infraklavikular sinir bloku, üçüncüsüne pektoral sinir bloku tek seferde başarıyla uygulandı. Hiçbir hastada damar ponksiyonu veya lokal anestezik toksisitesi gelişmedi. Periferik sinir bloklarında yapay zeka desteği kullanılması girişim sayısını ve girişim süresini azaltabilir.

Anahtar sözcükler: Periferik sinir blokları; ultrasonografi; yapay zeka.

Summary

The use of ultrasound in regional anesthesia plays an important role in determining the variable anatomical structures and their localization. In these days, developments in ultrasonography devices and probes, hardware, and software technologies such as real-time needle tip tracking are increasing rapidly. Artificial intelligence-powered ultrasonography is one of them. In this case report, we aimed to present three cases where regional block was applied using artificial intelligence-powered (Nerveblox) ultrasound. Infraclavicular nerve block to two of our patients and pectoral nerve block to the third one were applied successfully once at a time. None of the patients developed vascular puncture or local anesthetic toxicity. The use of artificial intelligence support in peripheral nerve blocks may reduce the number of attempts and duration of interventions.

Keywords: Peripheral nerve blocks; ultrasonography; artificial intelligence.

Giriş

Genel anestezide alternatif veya yardımcı olarak kullanılan periferik sinir blokları; anestezik ve postoperatif uzun süreli analjezi sağlaması nedeniyle sıklıkla tercih edilen yaklaşımlardır. Ultrasonografi, gerçek zamanlı görüntüler sağlayan iyonize olmayan, düşük maliyetli ve taşınabilir bir görüntüleme aracı olduğu için klinik uygulamada en yaygın kullanılan görüntüleme yöntemidir. Periferik sinir bloklarında ultrasonografi kullanımı; vasküler yaralanma, doza bağlı yan etkiler, lokal anestezik sistemik toksisitesi, pnömotoraks ve frenik sinir blokunun azalmış insidansı ile ilişkilidir.^[1]

Görüntülerin verimli ve objektif edinilmesi ve değerlendirilmesine artan ihtiyaç nedeniyle farklı klinik branşlarda yapay zeka ile güçlendirilmiş ultrasonografi kullanımı rutin kullanımda daha çok yer bulmaya başlamıştır.^[2] Yapay zeka, minimum insan müdahalesi ile akıllı davranışı modellemek için bir bilgisayarın kullanılmasını ifade eden genel bir terimdir.^[3] Başta performansı, hassasiyeti, zaman verimliliğini artırmak ve maliyeti düşürmek için birçok sektörde hızla benimsenen bir teknoloji halini almıştır. Tıpta bu teknoloji daha erken tespit ve teşhis yoluyla iyileştirilmiş hasta bakımı ve iyileştirilmiş iş akışı anlamına gelir. Böylece tıbbi hataları azaltır, tıbbi maliyeti ay-

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Ankara

Department of Anesthesia and Reanimation, Health Sciences University, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital, Ankara, Türkiye

Başvuru (Submitted) 15.02.2021 Revizyon (Revised) 17.03.2021 Kabul (Accepted) 08.04.2021 Online yayımlanma (Available online) 13.07.2023

İletişim (Correspondence): Dr. Gökhan Erdem. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye.

Tel (Phone): +90 - 532 - 625 87 66 **e-posta (e-mail):** drgokhanerdem@gmail.com

© 2023 Türk Algoloji Derneği

rica morbidite ve mortaliteyi düşürür.^[4] Makine öğrenimi yapay zekadaki baskın yaklaşımı temsil eder. Tipik olarak bir girdiden gelen veri modellerini tanımlayarak tahmine dayalı bir modeli eğiten ve yeni verilerden yararlı tahminler yapmak için bu modeli kullanan bir sistemdir.^[5] Rejyonel anestezi pratiğinde ise henüz yapay zeka ile güçlendirilmiş ultrasonografi kullanımı rutin olarak yer almamaktadır.

Bu olgu serisinde, kliniğimiz plastik cerrahi bölümünde çeşitli nedenlerle operasyonu planlanan üç hastada, anestezi ve analjezi amacıyla yapay zeka destekli ultrasonografi rehberliğinde gerçekleştirdiğimiz periferik sinir bloku deneyimlerimizin literatür eşliğinde sunulması amaçlandı.

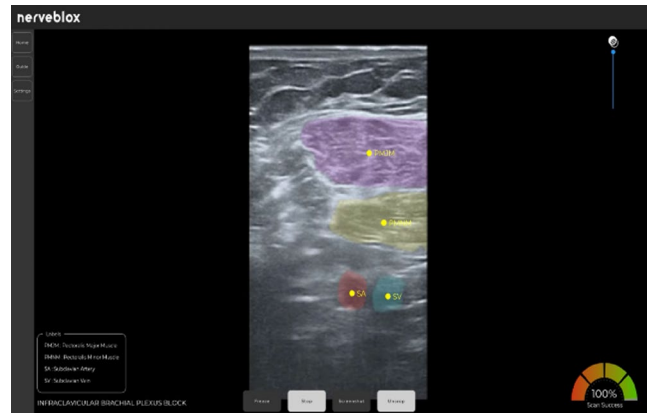
Olgu Sunumları

Olgu 1 – Travma sonrası sağ el ikinci parmak fleksör tendon kesisi ile acil servise gelen 42 yaşında, 184 cm boyunda ve 93 kg ağırlığında olan erkek hastanın plastik ve rekonstrüktif cerrahi tarafından operasyonu planlandı. Preoperatif anestezi değerlendirmesinde; gastrit nedeniyle proton pompa inhibitörü kullanımı ve 25 paket/yıl sigara kullanımı olduğunu belirten hasta "American Society of Anesthesiologists (ASA)" II olarak değerlendirildi.

Hasta uygulanacak blok konusunda bilgilendirildi. İlgili onamları alındı. Sol el dorsalinden 20 G kanül ile periferik damar yolu açıldı. Standart anestezi monitörizasyonu uygulanan hastaya premedikasyon uygulanmadı. Hasta supin pozisyondayken başı blok uygulanacak bölgenin karşı tarafına çevrildi. Blok uygulanacak kol addüksiyona getirilip fleksiyon halinde hastanın göğsünün üzerine yerleştirildi. İnfraklavikular blok uygulanması için girişim yeri, klavikula ile korokoid çıkıntının kesiştiği nokta olarak belirlendi.

Bölgenin polivinilpirolidon iyot ile dezenfeksiyonunu takiben yapay zeka destekli (Nerveblox, Ankara) ultrasonografi (Esoate LA435 lineer prob, 10–18 MHz, Floransa, İtalya) ile yazılımın infraklavikular blok için tanımladığı dört anatomik bölge (1. Pektoralis majör kası, 2. Pektoralis minör kası, 3. Subklavyen arter, 4. Subklavyen ven) monitörde görüntülendi (Şekil 1).

Pleksus anestezisi için yapılmış özel 22 G, 85 mm uzunluğunda iğne (Vygon, Ecoen, France) cilt, cilt altı ve pektoral kas geçildikten sonra, artere göre saat

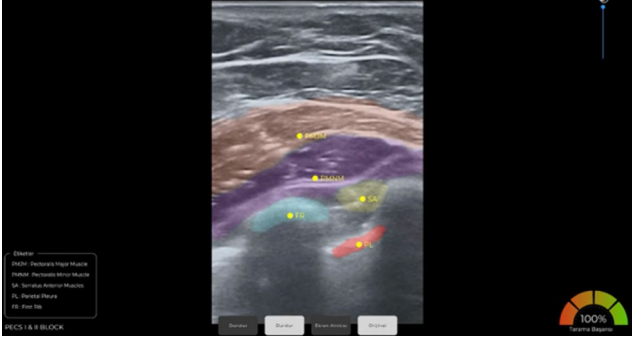


Şekil 1. İnfraklavikular blok için tanımlanan dört anatomik bölgenin Nerveblox görüntüsü (1. Pektoralis majör kası, 2. Pektoralis minör kası, 3. Subklavyen arter, 4-subklavyen ven).

sekiz hizasında posterior kord etrafına yönlendirildi.^[6] Önce 2 mL lokal anestetik verilerek yayılımın doğru fasiyal planda olduğu gözlenince geri kalan lokal anestetik, her 5 cc'de negatif aspirasyon uygulanarak fraksiyone dozlar şeklinde verildi. Lokal anestezinin usulüne uygun olarak yayıldığı ultrason ile görüldü. Toplamda 20 cc %5'lik bupivakain verildi. Uygulanan blok işlemi dört dakika sürdü ve ilaç uygulamasından 20 dakika sonra cerrahi anestezi oluştu. Hastada blok uygulaması sırasında veya lokal anestezi ile ilgili herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Yaklaşık bir saat süren ameliyat boyunca yeterli anestezi sağlanması ve hastanın ağrı yakınması olmaması sebebiyle sedasyona ihtiyaç duyulmadı. Ameliyat sonrası 24 saat hastanede takip edilen hastaya rutin analjezik rejimi olarak deksketoprofen 50 mg 2x1 intravenöz olarak uygulandı, hasta kontrollü analjezi ise uygulanmadı. Vizüel analog skala (VAS) ile değerlendirilen hastanın postoperatif sıfır, ikinci, altıncı, 12. saatlerde VAS skorunun "0", 24. saatte ise "2" olduğu gözlemlendi.

Olgu 2 – Kırk sekiz yaşında, 95 kg ağırlığında, 165 cm boyunda bilinen gastrik ülseri olup ASA II olarak değerlendirilen kadın hastada, ev kazası sonrası sağ el beşinci parmak tendon kesisi sebebiyle operasyon planlandı. Uygulanacak blok hastaya anlatılıp ilgili onamları alındı.

Standart anestezi monitörizasyonu ve hazırlığı yapıldıktan sonra daha önce anlatıldığı şekliyle prosedüre uygun olarak sağ infraklavikular blok Nerveblox destekli ultrasonografi ile tek girişimle yaklaşık beş dakika süre boyunca toplamda 20 cc %5'lik bupivakain verildi. İlaç uygulamasından 18 dakika sonra cerrahi anestezi oluştu ve 35 dakika süren cerrahi işlem sı-



Şekil 2. PECS I ve II blokları için belirlenen beş anatomik bölgenin Nerveblox görüntüsü (1. Pektoralis majör kası, 2. Pektoralis minör kası, 3. Serratus anterior kası, 4. Pariyetal plevra, 5. Birinci kosta).

rasında yeterli anestezi sağlandığından ve hastanın ağrı yakınması olmamasından dolayı sedasyona ihtiyaç duyulmadı. Postoperatif 24 saatlik hastane gözleminde deksketoprofen 50 mg 2x1 intravenöz olarak uygulandı, hasta kontrollü anestezi ise uygulanmadı. VAS ile değerlendirilen hastanın postoperatif sıfırıncı, ikinci, altıncı, 12. ve 24. saatlerdeki VAS skorunun "0" olduğu gözlemlendi.

Olgu 3 – Meme rekonstrüksiyonu sebebiyle plastik cerrahi kliniğinde operasyonu planlanan 34 yaşında, 88 kg ağırlığında, 172 cm boyunda olan ve 10 paket/yıl sigara kullanımı sebebiyle ASA II olarak değerlendirilen hasta postoperatif analjezi amacıyla preoperatif pektoral sinir (PECS) bloku hakkında bilgilendirildi ve ilgili onamı alındı. Standart anestezi monitörizasyonu ve hazırlığı yapıldı ve premedikasyon uygulanmadı. PECS bloku için hasta supin pozisyondayken blok uygulanacak taraftaki kol addüksiyona getirilip paramedian sagittal düzlemde korokoid çıkıntı tespit edildi.^[7] Bölgenin dezenfeksiyonunu takiben Nerveblox destekli ultrason ile PECS I ve II blokları için belirlenen beş anatomik bölge (1. Pektoralis majör kası, 2. Pektoralis minör kası, 3. Serratus anterior kası, 4. Pariyetal plevra, 5. Birinci kosta) monitörde görüntülendi (Şekil 2).

PECS I, üçüncü kosta seviyesinde pektoralis majör ve pektoralis minör kasları arasına 10 cc %0,25 bupivakain; PECS II ise pektoralis minör ve serratus anterior kasları arasına dördüncü kosta seviyesinde 20 cc %0,25 bupivakain şeklinde aralıklı aspirasyon ile bilateral uygulandı.^[8] Genel anestezi altında opere edilen, intraoperatif 500 mg parasetamol intravenöz sistemik analjezik uygulanan hastanın postoperatif takiplerinde ise deksketoprofen 50 mg 2x1 intrave-

nöz olarak uygulandı. Hasta kontrollü anestezi ise uygulanmadı. Hastanede 24 saat takip edilen hastanın sıfırıncı, ikinci, altıncı, 12. saatlerde VAS skorunun "0", 24. saatte ise "3" olduğu gözlemlendi.

Tartışma

Ultrasonografi teknolojilerinin gelişmesi ve görüntü kalitesinin artması ile reyonel anesteziye ultrasonografi kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Ultrasonografi ile sinir blokajı; blok iğnesinin direkt görüntülenmesi ile daha düşük dozlarda lokal anestezi hacmi, vasküler ve plevral ponksiyon riskinin azalması sonucunda komplikasyon riskini azaltır.^[9] Her ne kadar görüntü kalitesini artırmaya yönelik hem ultrasonografi ve prob teknolojileri hem de görünebilir iğneler geliştirilmiş olsa da hala blok girişim sayısının ve süresinin fazla olması sorun olabilmektedir.^[10] Bunun yanında özellikle tecrübesiz uygulayıcıların eğitiminde blok bölgesinin sonoanatomik görüntü bilgisine gereksinim vardır.

Olgularımızda faydalandığımız Nerveblox; ultrasonografi cihazının sağladığı görüntüleri bilgisayarda işleyebilen, işlenen görüntüler üzerinde, sinir bloku uygulayabilmek için gerek duyulan anatomik yapıları tanıyan ve tanınan dokular sayesinde uygulayıcıya kolaylık sağlayan bir yapay zeka yazılım ürünüdür. Teknik olarak tanımlamak gerekirse; söz konusu yapay zeka yazılımı, altyapısında kullandığı evrimsel sinir ağları (convolutional neural networks) adı verilen matematiksel algoritmaları sayesinde, öğrenmiş olduğu ultrasonografi görüntülerini tanıma yeteneğine sahiptir. Bu ağlar, herhangi bir görüntüdeki objeleri, şekilleri veya anatomik dokulara ait karmaşık özellikleri çözümlen matematiksel algoritmalarıdır. Bu evrimsel sinir ağları, elde edilen görüntüler üzerindeki dokuların nerede oldukları ve sınırları konusunda yüksek doğruluk oranlı tahminlemeler yapan çıktılar üretir. Bu çıktılarının doğruluk oranı da bu teknolojinin etki/başarım düzeyini gösterir. Sonuç olarak bu yazılım ile periferik sinir bloku bölgelerine ait ultrasonografi görüntüleri üzerinde anatomik yapıların otomatik olarak tanınması ve işaretlenmesi mümkün kılınmaktadır. Hastalarımızda sinir blokları esnasında kullandığımız bu yazılım ile kan damarları, kaslar, fasya ve sinirler görselleştirilmiş olup, tek girişim sayısı ile ortalama 3–4 dakikada lokal anestezi enjeksiyonu uygulanmıştır.

Periferik sinir bloklarında temel hedef etkili ve güvenli blok yapmaktır.^[10-13] Yapay zeka destekli ultrasonografi ile hedeflenen referans yapıların tümünün görüntülediği (%100 success) koşulda iğne ucu görüntüsünü infraklavikular blok uygulanan iki olguda elde edilemedi. Ancak lokal anesteziğin uygun bölgede yayıldığı her üç olguda görüntüledi. Tüm olgularda başarılı blok elde edildi.

Periferik sinir bloklarından özellikle üst ekstremitte ve meme cerrahileri için uygulanan periklavikuler bra-kiyal pleksus, pektoral ve serratus anterior plan blokları gibi torakal bölgeyi ilgilendiren bloklarda plevra hasarı riskine dikkat edilmelidir. Ultrasonografi eşliğinde yapılan infraklavikular bloklarda pnömotoraks riski %0,2 ile %0,7 arasında; vasküler yaralanma riski ise yaklaşık %0-4 olarak bulunmuştur.^[14,15] Yapay zeka destekli ultrasonografi ile blok alanında işlem yapılacak alan haricinde enjeksiyondan kaçınılması, plevra ve vasküler yapıların da işaretlenmesi komplikasyonları önlemek adına bir avantaj sağlayabilir. Üç olguda da pnömotoraks ya da damar hasarı oluşmadı.

Bununla birlikte yapay zekayı görüntü analizine entegre etmenin, sonoanatomik tanıma ve iğneprob koordinasyonunun düzensiz ilerlemesine neden olabileceği, entegrasyon için yeni ultrason makinelerinin satın alınmasının gerekebileceği ve maliyete neden olabileceği de ileri sürülmüştür.^[16] Yapay zeka teknolojileri ile entegre ultrasonografi cihazları bölgesel anestezide görüntünün optimize edilmesi, eğitim materyali olarak kullanılması, uygulayıcının ve hastanın konforunun artırılması için klinisyenleri destekleyebilir.

Sonuç olarak, blok sırasında yapay zeka destekli ultrasonografi kullanımının anatomik yapıların rahatlıkla görüntülenebilmesine ve bu sayede kullanılan lokal anestezi dozunu, blok için gerekli girişim sayısı ve blok uygulanma süresini önemli oranda azaltacağı, blok başarısını artıracığı, yeni blok tekniklerinin gelişimine katkısının olacağı düşünülebilir. Ayrıca yapay zeka destekli ultrasonografi kullanımı bölgesel anestezi uygulamalarında yenilikçi bir simülasyon ortamı sağlamak ve anesteziyolojide klinik eğitimi geliştirmek için yeni bir araç olabilir. Ancak bu yeni teknolojilerin rejyonel anestezide etkin rolünü değerlendirmek ve pratik düzeyde işe yaradığına dair kanıt üretebilmek için daha fazla sayıda randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Hasta Onamı: Olgu sunumunun ve beraberindeki görüntülerin yayınlanması için yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Yazar(lar) ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir ilgi çakışması (conflict of interest) yoktur.

Kaynaklar

1. Barrington MJ, Uda Y. Did ultrasound fulfill the promise of safety in regional anesthesia? Curr Opin Anaesthesiol 2018;31:649-55. [CrossRef]
2. Akkus Z, Cai J, Boonrod A, Zeinodini A, Weston AD, Philbrick KA, et al. A survey of deeplearning applications in ultrasound: Artificial intelligence-powered ultrasound for improving clinical workflow. J Am Coll Radiol 2019;16:1318-28. [CrossRef]
3. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. Metabolism 2017;69S:S36-40. [CrossRef]
4. Mintz Y, Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine. Minim Invasive Ther Allied Technol 2019;28:73-81. [CrossRef]
5. Chen M, Decary M. Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders. Healthc Manage Forum 2020;33:10-8. [CrossRef]
6. Sharma D, Srivastava N, Pawar S, Garg R, Nagpal VK. Infraclavicular brachial plexus block: Comparison of posterior cord stimulation with lateral or medial cord stimulation, a prospective double blinded study. Saudi J Anaesth 2013;7:134-7. [CrossRef]
7. Moon EJ, Kim SB, Chung JY, Song JY, Yi JW. Pectoral nerve block (Pecs block) with sedation for breast conserving surgery without general anesthesia. Ann Surg Treat Res 2017;93:166-9. [CrossRef]
8. Mavarez AC, Ripat CI, Suarez MR. Pectoralis plane block for pacemaker insertion: A successful primary anesthetic. Front Surg 2019;6:64. [CrossRef]
9. Koscielniak-Nielsen ZJ, Rasmussen H, Hesselbjerg L, Nielsen TP, Gürkan Y. Infraclavicular block causes less discomfort than axillary block in ambulatory patients. Acta Anaesthesiol Scand 2005;49:1030-4. [CrossRef]
10. Kâsine T, Romundstad L, Rosseland LA, Ullensvang K, Fagerland MW, Hol PK, et al. Needle tip tracking for ultrasound-guided peripheral nerve block procedures-An observer blinded, randomised, controlled, crossover study on a phantom model. Acta Anaesthesiol Scand 2019;63:1055-62. [CrossRef]
11. Farber SJ, Saheb-Al-Zamani M, Zieske L, Laurido-Soto O, Bery A, Hunter D, et al. Peripheral nerve injury after local anesthetic injection. Anesth Analg 2013;117:731-9. [CrossRef]
12. Liu SS, YaDeau JT, Shaw PM, Wilfred S, Shetty T, Gordon M. Incidence of unintentional intraneural injection and postoperative neurological complications with ultrasound-guided interscalene and supraclavicular nerve blocks. Anaesthesia 2011;66:168-74. [CrossRef]

13. Neal JM, Barrington MJ, Brull R, Hadzic A, Hebl JR, Horlocker TT, et al. The second ASRA practice advisory on neurologic complications associated with regional anesthesia and pain medicine: Executive summary 2015. *Reg Anesth Pain Med* 2015;40:401–30. [\[CrossRef\]](#)
14. Neuburger M, Landes H, Kaiser H. Pneumothorax in vertical infraclavicular block of the brachial plexus. Review of a rare complication. *Anaesthesist*. [Article in German] 2000;49:901–4. [\[CrossRef\]](#)
15. Sandhu NS, Manne JS, Medabalmi PK, Capan LM. Sonographically guided infraclavicular brachial plexus block in adults: A retrospective analysis of 1146 cases. *J Ultrasound Med* 2006;25:1555–61. [\[CrossRef\]](#)
16. Bowness J, El-Boghdady K, Burckett-St Laurent D. Artificial intelligence for image interpretation in ultrasound-guided regional anaesthesia. *Anaesthesia* 2021;76:602–7. [\[CrossRef\]](#)