

I. Genel Prensipler	VII. Uzaysal Bileşenli Görüntüleme
II. Blok Tepsileri	VIII. Akustik eşleme ve transdüser kılıfları
III. Periferik Sinir Stimülatörleri	IX. Ekojenik iğneler
IV. Ultrason Cihazları	X. Ekojenik kateterler
V. Transdüserler	XI. İnfüzyon cihazları
VI. Doppler	

ANAHTAR NOKTALAR

1. Sinir stimülasyonu reyonel blok için periferik sinirlerin yerini tespit etmede kullanılabilir. Motor lifleri uyarmada kısa süreli impulslar (0.1ms) etkili iken, duyuusal lifleri uyarmada uzun süreli (0.3ms) impulslar etkilidir.
2. Elektrik izolasyonu yapılmış iğnelerin ucunda yüksek akım yoğunluğu bulunmaktadır. Bu durum periferik sinirlerin yerinin daha kesin olarak tespit edilmesine olanak sağlar.
3. Ultrason görüntülerindeki iğne ucunun görünürlüğü, iğnenin çapı ve giriş açısı gibi bazı faktörlerden etkilenmektedir.
4. Ultrason görüntüsünde iğne veya kateterin ucunun görünmesi için küçük hacimlerde salın veya lokal anestezi (1 mL gibi) enjeksiyonu yapılması yardımcı olabilmektedir.
5. Ultrason transdüseri ince bir jel ile kaplandığında, ultrasonda görüntünün daha net olması için düz bir metal parça (bir test parçası) kullanılabilir.

I. Genel Prensipler

- A. Reyonel anestezi teknikleri herhangi bir iğne veya şırınga ile yapılabilir. Başarı; kullanılan aletlerin-cihazların kalitesinden çok kullanıcının anatomi bilgisine ve becerisine bağlıdır. Bununla birlikte en uygun ekipmanın seçimi reyonel anestezi tekniklerinde performansın en üst düzeye çıkmasına yardımcı olur.

II. Blok Tepsileri

- A. Reyonel anestezi ekipmanları genellikle steril tepsiler içinde hazır olarak bulunur. Bu tepsilerde genellikle cilt temizleme mendilleri/swablar, örtüler, iğneler, şırıngalar, solüsyon kapları ve sterilite göstergesi bulunur. Ekipmanın seçimi bloğun çeşidine ve kişisel tercihlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Bununla birlikte bazı genel özellikler hepsi için geçerli olabilmektedir. Enfeksiyon hastalıkları özellikle de yeni patojenler geleneksel sterilizasyon tekniklerine dirençli olabilmekte iken, tek kullanımlık ekipmanlar bu anlamda güven vermektedir. Tek kullanımlık tepsiler kaliteyi artırmaktadır ve lokal merkezler ya da hastanelerin sterilizasyon yükünü (fakat sterilizasyon ile ilgili sorumluluğunu değil) azaltmaktadır.

- B. Hastalar için küçük elektrikli pompa cihazları yardımı ile devamlı veya ihtiyaç halinde lokal anestezi doz verilebilmektedir. Bu cihazlar hastaya göre programlanabilmekte ve geniş bir esneklikle ayarları kullanılabilmektedir. Ayrıca hastaya fazla doz gitmesini önlemek için bu cihazların bir kilit süresi de ayarlanabilmektedir. Mekanik olarak bunların arızalanması nadir olduğundan, postoperatif analjezi için çok etkin cihazlar olarak kullanılmaktadır.
- C. Günübirlilik lokal anestezi infüzyonu için çeşitli yöntemler bulunmaktadır.
 1. En basit cihazlar elastik yapıda olan ve sabit bir basınçta, sabit miktarda lokal anestezi yüklenebilen, sabit bir dozda ilaç infüzyonuna imkan veren cihazlardır. Bu cihazlar, hem üst hem de alt ekstremitel analjezi için 24 ila 60 saat boyunca sürekli perinöral infüzyonlar sağlayabilir. En büyük sınırlılığı sadece sabit bir dozda/miktarla ilaç verebilmeleridir. Bununla birlikte daha yeni cihazlarda isteğe göre ek dozların yapılabilmesini sağlayan mekanizmalar bulunmaktadır.
 2. Diğer cihaz çeşidi yine elastometrik pompalara benzetmekle birlikte sabit bir doz verirken bolus doz verme kapasitesine de sahip olan yaylı mekanik pompalardır.
 3. Alternatif olarak küçük pilli, programlanabilir mekanik pompalar kullanılmaktadır. Bunlar yatan hastalarda kullanılan cihazlarla aynı seçeneklere sahip olup, devamlı doz vermenin yanında, istenen dozları da istendiğinde verebilmek kapasitesine sahiptir. Yine bu pompalarda mekanik sorunların olma ihtimali düşük olup günübirlilik hastalarda postoperatif analjezinin sağlanması için kullanışlı bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Dr. Gray, Smiths Medikal (danışmanlık) ve Elsevier-Saunders (telif hakları) ile ilişkisini açıkladı.

TEŞEKKÜR

Yazar, önceki baskıda ekipmanla ilgili bölümü yazan Michael F. Mulroy, MD'e katkılarından dolayı teşekkür etmektedirler.

KAYNAKLAR

1. Perlas A, Niazi A, McCartney C, et al. The sensitivity of motor response to nerve stimulation and paresthesia for nerve localization as evaluated by ultrasound. *Reg Anesth Pain Med* 2006;31(5):445–450.
2. Tsui BC, Wagner A, Finucane B. Electrophysiologic effect of injectates on peripheral nerve stimulation. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(3):189–193.
3. Wynd KP, Smith HM, Jacob AK, et al. Ultrasound machine comparison: an evaluation of ergonomic design, data management, ease of use, and image quality. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34(4):349–356.
4. Szabo TL, Lewin PA. Ultrasound transducer selection in clinical imaging practice. *J Ultrasound Med*. 2013;32(4):573–582.
5. Rubin JM, Bude RO, Carson PL, et al. Power Doppler US: a potentially useful alternative to mean frequency-based color Doppler US. *Radiology* 1994;190(3):853–856.
6. Vanderschueren GA, Meys VE, Beekman R. Doppler sonography for the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a critical review. *Muscle Nerve* 2014;50(2):159–163.
7. Wilhjelm JE, Jensen MS, Jespersen SK, et al. Visual and quantitative evaluation of selected image combination schemes in ultrasound spatial compound scanning. *IEEE Trans Med Imaging* 2004;23(2):181–190.
8. Wiesmann T, Bornträger A, Zoremba M, et al. Compound imaging technology and echogenic needle design: effects on needle visibility and tissue imaging. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38(5):452–455.

9. Goldstein A, Ranney D, McLeary RD. Linear array test tool. *J Ultrasound Med* 1989;8:385–397.
10. Lin DC, Nazarian LN, O’Kane PL, et al. Advantages of real-time spatial compound sonography of the musculoskeletal system versus conventional sonography. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179(6):1629–1631.
11. Provenzano DA, Liebert MA, Steen B, et al. Investigation of current infection-control practices for ultrasound coupling gel: a survey, microbiological analysis, and examination of practice patterns. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38(5):415–424.
12. Alakkad H, Naeeni A, Chan VW, et al. Infection related to ultrasound-guided single-injection peripheral nerve blockade: a decade of experience at Toronto Western hospital. *Reg Anesth Pain Med* 2015;40(1):82–84.
13. Pintaric TS, Cvetko E, Strbenc M, et al. Intraneural and perineural inflammatory changes in piglets after inject of ultrasound gel, endotoxin, 0.9% NaCl, or needle insertion without injection. *Anesth Analg* 2014;118(4):869–873.
14. Tsui BC. Dextrose 5% in water as an alternative medium to gel for performing ultrasound-guided peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34(5):525–527.
15. Tsui BC, Twomey C, Finucane BT. Visualization of the brachial plexus in the supraclavicular region using a curved ultrasound probe with a sterile transparent dressing. *Reg Anesth Pain Med* 2006;31(2):182–184.
16. Schafhalter-Zoppoth I, McCulloch CE, Gray AT. Ultrasound visibility of needles used for regional nerve block: an in vitro study. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(5):480–488.
17. McGahan JP. Laboratory assessment of ultrasonic needle and catheter visualization. *J Ultrasound Med* 1986;5:373–377.
18. Mariano ER, Yun RD, Kim TE, et al. Application of echogenic technology for catheters used in ultrasoundguided continuous peripheral nerve blocks. *J Ultrasound Med* 2014;33(5):905–911.
19. Takatani J, Takeshima N, Okuda K, et al. Ultrasound visibility of regional anesthesia catheters: an in vitro study. *Korean J Anesthesiol* 2012;63(1):59–64.
20. Swenson JD, Davis JJ, DeCou JA. A novel approach for assessing catheter position after ultrasound-guided placement of continuous interscalene block. *Anesth Analg* 2008;106(3):1015–1016.
21. Kan JM, Harrison TK, Kim TE, et al. An in vitro study to evaluate the utility of the “air test” to infer perineural catheter tip location. *J Ultrasound Med* 2013;32(3):529–533.
22. Dhir S, Ganapathy S. Use of ultrasound guidance and contrast enhancement: a study of continuous infraclavicular brachial plexus approach. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008;52(3):338–342.
23. Brookes J, Sondekoppam R, Armstrong K, et al. Comparative evaluation of the visibility and block characteristics of a stimulating needle and catheter vs an echogenic needle and catheter for sciatic nerve block with a low-frequency ultrasound probe. *Br J Anaesth* 2015;115(6):912–919.
24. Elsharkawy H, Salmasi V, Abd-Elsayed A, et al. Identification of location of nerve catheters using pumping maneuver and M-Mode – a novel technique. *J Clin Anesth* 2015;27(4):325–330.