

Klinik Çalışma

Ultrasonografi Eşliğinde Vena Jugularis Interna Kateterizasyonunda İki Farklı Baş Pozisyonunun (Nötral Pozisyon, 45° Rotasyon) İşlem Süresine ve Komplikasyonlara Etkisi

Murat KURT*, Asu ÖZGÜLTEKİN**, Hörmət AYTEKİN*, Ahmet AYTEKİN**,
Yaprak KÖSEOĞLU**, Osman EKİNCİ**

ÖZ

Amaç: Santral ven kateterizasyonunda, infeksiyon ve komplikasyon oranları daha düşük olması nedeniyle vena jugularis interna tercih edilmekte, ultrasonografi kullanımı ise başarıyı artırmaktadır. Çalışmamızda yoğun bakımda USG ile santral ven kateterizasyonunda başın iki farklı pozisyonuna (nötral pozisyon ve 45° rotasyon pozisyonu) bağlı vena jugularis internanın yer değiştirmesinin işlem süresi ve komplikasyonlara olan etkisini değerlendirdik.

Gereç ve Yöntem: Kateterizasyon işleminin baş karşı tarafa 45° çevrildiği (n=50) ve nötral baş pozisyonunda (n=50) uygulandığı grup olarak olgular rastgele iki gruba ayrıldı. İşlem süreleri ve komplikasyonları kaydedildi.

Bulgular: Vena jugularis internanın karotis artere göre yerleşim yeri, iki grup arasında anlamlı farklılık gösterdi (p<0.05). Nötral grupta lateral, 45° rotasyon grubunda ise anterior yer değiştirme daha fazla görüldü. İki grup arasında venin çapı, derinliği, girişim sayısı ve süresinde anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Tartışma ve Sonuç: VJİ kateterizasyonu sırasında boyun rotasyonu anatomik işaretlerin görünürlüğünü artırabilir, ancak artmış boyun rotasyonu VJİ'nin karotis arterin anterioruna gelmesine neden olur ve arter ponksiyon riskini artırır. Çalışmamızda nötral pozisyonda VJİ'nin anterior yerleşim oranının daha az olmasına rağmen, USG eşliğinde girişim yapıldığı için bu durumun arter ponksiyon riskini artırmadığı gösterilmiştir. Nötral baş pozisyonunda işlem sahası daha küçük olduğu için uygulama zorluğu olmasına rağmen, çalışmamızda her iki grupta işlem süreleri açısından fark bulunmamıştır. Bu durumun başa pozisyon verilemeyen travma hastalarında avantaj olabileceği görüşündeyiz.

Anahtar kelimeler: ultrasonografi, vena jugularis interna kateterizasyonu, baş pozisyonu

Alındığı tarih: 12.05.2016

Kabul tarihi: 31.05.2016

*Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

**Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Hörmət Aytekin, Barbaros Mah. Bekir Sıtkı Sezgin Sok. Özlem Sitesi F Blok. No: 43 Üsküdar 34662 İstanbul

e-mail: hurmet.cinar@gmail.com

ABSTRACT

Effects of Two Different Head Positions (Neutral Position, and 45° Rotation) on Procedural Time and Complication Rates During Ultrasound Guided Internal Jugular Venous Catheterization

Objective: Internal jugular vein is preferred for central venous catheterization because of lower infection and complication rates and ultrasound-guidance increases success rates. In this study we evaluated the effect of internal jugular vein displacement in relation to carotid artery depending on the two different head positions (neutral position vs. 45° rotation) on procedural time and complication rates.

Material and Methods: Patients were randomly assigned into two groups where catheterization was performed at 45° contralateral head rotation group or neutral head position group. Access times and complications were recorded.

Results: Position of the internal jugular vein in relation to carotid artery was significantly different between two groups (p<0.05). While internal jugular vein was laterally positioned in relation to carotid artery in neutral group, while 45° head rotation increased the risk of anterior displacement. There was no significant difference between two groups for venous diameter, depth of vein, number of attempts and procedural time (p>0.05).

Discussion and Conclusion: In IJV catheterization, head rotation may enhance the visibility of anatomical landmarks, but it may also increase the risk of carotid artery puncture by replacing the position of the IJV in relation to the CA. In our study, it has been shown that anterior placement of the IJV in the neutral position is less frequently seen, but this has no advantage in avoiding arterial puncture. Smaller area of procedure in a neutral position can cause difficulties in practice. However, the procedural times between each head position were not different. Nevertheless, further studies are needed which will investigate whether comparable complication rates and procedural times can be realized in both emergency and trauma patients in whom head rotation cannot be performed.

Keywords: ultrasound, internal jugular vein catheterization, position of head

GİRİŞ

Santral ven kateterizasyonu oldukça sık kullanılan bir girişimdir. Ancak gelişebilecek ciddi komplikasyonlar nedeni ile dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Vena jugularis interna (VJİ) kanülasyonu, sıvı tedavisi, santral venöz basınç ölçümü, parenteral nutrisyon, hemodiyaliz, plazmaferez, vazoaktif ilaç kullanımı gibi nedenlerle kullanılmaktadır.

VJİ'ye USG rehberliğinde yapılan ponksiyonun geleneksel anatomik işaretleme yöntemi ile karşılaştırıldığı çalışmalarda, girişimin USG ile daha güvenli ve başarılı olduğu istatistiksel olarak gösterilmiştir ^[1].

Baş orta hatta olduğunda VJİ, başlangıçta karotis arterin arkasında daha sonra lateral ve anterolateralinde seyreder ve klavikulanın sternal ucunun hizasında subklaviyan vene katılarak brakiosefalik veni oluşturur.

Girişim sırasında boyun rotasyonu anatomik işaretlerin görünürlüğü artırabilir, ancak artmış boyun rotasyonu VJİ'nin karotis arterin üstüne gelmesine neden olur ve arter ponksiyon riskini artırır ^[2-4]. USG eşliğinde VJİ ponksiyonu için optimal boyun rotasyon derecesi halen net olarak belirlenmemiştir. ^[3-5].

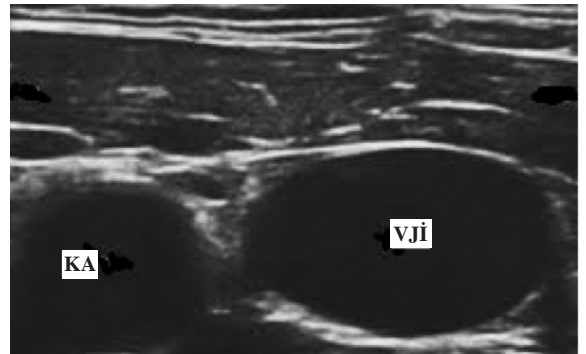
Çalışmamızda yoğun bakımda USG eşliğinde VJİ kateterizasyonu yapılan hastalarda, başın nötral pozisyon ve 45° rotasyonda VJİ'nin karotis artere göre yer değiştirmesinin işlem süresi ve komplikasyonlara olan etkisini araştırdık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hastane bilimsel komite onayı ve hasta onamları alındıktan sonra yoğun bakım ünitesinde santral ven kateterizasyonu gereken 18 yaş üzeri 100 hasta çalışmaya alındı. Kateterizasyon işlemi USG eşliğinde 20 adet başarılı VJİ kateterizasyonu yapmış ve 3 yılını tamamlamış bir anesteziyoloji ve reanimasyon araştırma görevlisi tarafından yardımcı eşliğinde yapıldı. Hastaların özellikleri; yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, hastalıkları, trombosit ve INR değerleri, kanama diyatezi, önceden santral kateterizasyon girişim öyküsü ve boyun kısalığı gibi baş boyun patolojisinin olup olmadığı kaydedildi. 18 yaşından küçük, kateterizasyon bölgesinde lokal enfeksiyonu olan, boyun

cerrahisi geçiren, INR değeri >3 ve trombosit sayısı < 20000 olan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi. Kateterizasyon işlemi USG (Philips Sparq, Netherland) eşliğinde, lineer transdüser ile yapıldı (L 38.4/12-4 Mhz TransdUSGer).

Hastalar monitörize (EKG, noninvaziv kan basıncı ve SpO₂) edildi. Sırtüstü yatırılan hasta yaklaşık 15° trendelenburg pozisyonuna getirildi. Olgular kateterizasyon işleminde başın karşı tarafa 45 o çevrildiği (n=50) ve nötral baş pozisyonun (n=50) uygulandığı grup olarak rastgele iki gruba ayrıldı. İşlem öncesinde hastaların her iki VJİ ve karotis arteri USG ile görüntülendi (Resim 1). Kateterizasyon için sağ VJİ tercih edildi. Ancak sağ VJİ'de trombüs ya da hemodiyaliz kateteri varlığında sol VJİ kullanıldı. VJİ'nin çapı ve derinliği ölçüldü. Derinlik ciltten anterior duvara olan uzaklığı olarak tanımlandı. Kateterizasyon VJİ'nin karotis arterine göre konumu (anterior, anterolateral, lateral) belirlendi. Gerekli steril bölge hazırlığı yapıldı. İşlem yapılacak bölgeye 5 ml %2 lidokain ile lokal anestezi yapıldı. USG probu steril kılıf içine yerleştirildi. Venin en iyi ve cilde en yakın görüldüğü yerden transvers kesit alınarak transdüserin paralel eksenine dik şekilde orta noktasının 1cm uzağından, 45° açılık görüntü eşliğinde iğne ilerletildi. İğnenin cilde teması ile işlem süresi başlatıldı. İlerleme USG ekranında izlendi. İğnenin damar içerisine girmesi ve kılavuz telin görülmesiyle USG probu elden bırakıldı. Kateter yerleştirildi ve kanın rahat bir şekilde geldiği kontrol edildi ve bu süre işlem süresi olarak kaydedildi. Her hasta için taraf, kaçınıcı girişimde takıldığı, arteriyel giriş olup olmadığı ve işlem süresi kaydedildi. Birden fazla sayıdaki girişlerde iğnenin cilt altındaki yönlendirmeleri girişim sayısına dâhil edilmedi ancak



Resim. USG ile vena jugularis interna ve karotis arterin görüntülenmesi (VJİ çapı: 13.6 mm, VJİ derinliği: 8.2 mm).

aralardaki hazırlık dönemleri (enjektöre heparinli SF çekilmesi, iğnenin yıkanması, hastaya yine pozisyon verilmesi gibi) işlem süresine dâhil edildi. İşlem sonrası akciğer grafisi çekilerek hastalar komplikasyonlar yönünden değerlendirildi. Büyük komplikasyonlar karotis arter girişi, pnömotoraks, hemotoraks ve boyun hematomu; küçük komplikasyonlar ise birden fazla cilde ve vene giriş ve kılavuz telin zor yerleştirilmesi olarak tanımlandı.

İstatistiksel yöntem olarak verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, oran ve frekans değerleri kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov testi ile kontrol edildi. Niceliksel verilerin analizinde Mann-Whitney U test, bağımsız örnekleme için t testi, niteliksel verilerin analizinde ise ki-kare test, ya da Fischer testi kullanıldı. Analizler SPSS 21.0 programı ile yapıldı. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hasta grupları arasında demografik özellikler (yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi) açısından anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 1).

VJİ'nin karotis artere göre yerleşim yeri, iki grup arasında anlamlı farklılık gösterdi ($p < 0.05$).

Tablo 1. Nötral ve 45° rotasyon gruplarında hastaların demografik verileri.

	Kateterin Takıldığı Pozisyon				p
	Nötral		45° Rotasyon		
	Ort.±s.s	n (%)	Ort.±s.s	n (%)	
Yaş	65.73±14.50		65.70±14.67		0.991
Cinsiyet					
Kadın	23	46.0	22	44.0	0.841
Erkek	27	54.0	28	56.0	
BMI	25.64±3.01		26.31±2.87		0.261
DM	7	14.0	7	14.0	
HT	9	18.0	14	28.0	
Yanlaş hastalık					
KBY	10	20.0	7	14.0	
KOA	12	24.0	11	22.0	
SVO	14	28.0	12	24.0	

Bağımsız örneklem t test / ki-kare test

Nötral grupta lateral, 45° rotasyon grubunda ise anterior yer değiştirme daha çok oranda izlendi.

İki grup arasında ven çapı, derinliği, girişim sayısı ve süresinde anlamlı farklılık yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 2).

Nötral ve 45° rotasyon gruplarında major ve minör komplikasyon oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 3).

Tablo 2. Nötral ve 45° rotasyon gruplarında VJİ'nin karotis artere göre konumu, VJİ kateterizasyonunun yapıldığı taraf, VJİ çapı, VJİ derinliği, girişim sayısı, girişim sürelerine ait veriler.

	Kateterin Takıldığı Pozisyon				p
	Nötral		45° Rotasyon		
	Ort.±s.s	n (%)	Ort.±s.s	n (%)	
VJİ'nin karotis artere göre yerleşimi					
Anterolateral	33	66.0	31	62.0	0.001
Anterior	2	4.0	14	28.0	
Lateral	15	30.0	5	10.0	
Kateterin takıldığı VJİ					
Sağ	49	98.0	48	96.0	1
Sol	1	2.0	2	4.0	
VJİ çapı (mm)	13.68±2.60		14.04±2.45		0.474
VJİ derinliği (mm)	8.15±1.69		8.41±1.96		0.473
Girişim sayısı	1.04±0.20		1.12±0.44		0.384
Girişim süresi (sn)	112.43±32.49		110.02±31.85		0.551

Bağımsız örneklem t test / Mann-Whitney U test / ki-kare test (Fischer test)

Tablo 3. Nötral ve 45° rotasyon gruplarında major ve minör komplikasyon oranlarına ait veriler.

	Kateterin Takıldığı Pozisyon			
	Nötral		45° Rotasyon	
	Ort.±s.s	n (%)	Ort.±s.s	n (%)
Majör komplikasyon				
Yok	49	98.0	49	98.0
Var	1	2.0	1	2.0
Arteriyel ponksiyon	1	2.0	1	2.0
Minör komplikasyon				
Yok	45	90.0	46	92.0
Var	5	10.0	4	8.0
Birden fazla cilt ponksiyonu	2	4.0	3	6.0
Birden fazla ven ponksiyonu	1	2.0	0	0
Kılavuz telin zor iletilmesi	2	4.0	1	2.0

ki-kare test (Fischer test)

TARTIŞMA

Santral ven kateterizasyonu geleneksel olarak anatomik işaretleme yöntemiyle yapılmaktayken son yıllarda USG rehberliği ile girişim önem kazanmaya başlamıştır. Çalışmalarda, VJİ ponksiyonunun USG ile daha güvenli ve başarılı yapıldığı istatistiksel olarak da gösterilmiştir ^[1,2,6,7]. Anatomik işaretleme yöntemi kullanılarak yapılan kateterizasyon girişiminde nötral pozisyon ve 45° boyun rotasyonu, VJİ'nin karotis artere göre yer değiştirmesine ve arter ponksiyonuna neden olabilmektedir ^[8,9]. USG rehberliğinde santral venöz kateterizasyonunda baş pozisyonu ile damarsal yapıların yer değişimine bağlı gelişebilecek komplikasyon oranları hâlâ çalışılmaktadır. Biz de çalışmamızda, USG ile VJİ kateterizasyonu sırasında nötral ve 45° rotasyonda baş pozisyonunun işleme olan etkilerini ve komplikasyon oranlarını karşılaştırdık.

VJİ kateterizasyonunda USG ile venin çapı, derinliği ve artere göre konumu ve konum değişikliği belirlenmektedir. Baş orta hatta olduğunda, VJİ çoğunlukla arterin anterolateraline, baş 45° rotasyona getirildiğinde arterin anterioruna gelmekte ve bu durum arter ponksiyon riskini artırmaktadır ^[2,9]. VJİ kateterizasyonunda arter ponksiyonu en sık gözlenen komplikasyondur ^[10]. Karotis arter ponksiyonu hava yolu obstrüksiyonuna neden olabilen boyun hematomlarına, arteriovenöz fistül oluşumu ve diseksiyonu hâlinde stroke gelişimine yol açabilmektedir ^[11,12]. Çalışmamızda, biri nötral pozisyon grubunda, diğeri 45° rotasyon grubunda olmak üzere 2 (%2) hastada arter ponksiyonu yapıldı. Hastaların VJİ'nin karotis artere göre yerleşimi nötral pozisyonda; % 66 anterolateral, %4 anterior, %30 lateralde belirtildi. Kırk beş derece rotasyonda ise VJİ, %62 anterolateral, %28 anterior, %10 lateral pozisyondaydı. Karotis arter ponksiyon riskini artıran anterior yerleşim oranı 45° rotasyon pozisyonunda anlamlı derecede daha yüksekti ($p<0.005$). VJİ çapı girişimin başarısını etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Çeşitli manevra ve farklı eğim derecelerinin ven çapı üzerine etkisi USG ile değerlendirilmiş ve valsalva manevrası ile trendelenburg pozisyonunun önemli olduğu çalışmalarda vurgulanmıştır ^[13-15]. Kateterizasyon sırasında işlem süresinin uzaması ve ponksiyon sayısının artması işlemin başarısını azaltmakta ve komplikasyon gelişme oranını artırmaktadır. Lamperti ve ark. ^[16] tarafından yapılan çalışmada girişim süresi nötral ve

45° rotasyon gruplarında sırasıyla 4 ± 3.6 dk. ve 4 ± 3.4 dk. olarak tespit edilmiş ve fark bulunmamıştır. Girişim süresinin komplikasyonlarla olan ilişkisi incelendiğinde, girişim süresi arttıkça komplikasyonların arttığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda, girişim süresi iki pozisyonda benzer bulundu. Nötral pozisyonda VJİ'nin artere göre anterior yerleşimi ve arter ponksiyon olasılığı daha az olmaktadır ve USG ile damarsal yapıların pozisyonu zaten görüldüğünden, işaretleme yöntemine göre arter ponksiyon oranlarında bir farklılık olmamaktadır. Bununla birlikte, nötral pozisyonda işlem sahası küçüldüğü ve USG probunu daha lateral tutmak gerektiği için işlem zorlaşmaktadır. Çalışmamızda, iki grup arasında işlem süreleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Ancak işlem sahası daha küçük olan, acil ve travma olgularında farklı bir sonuç elde edilebilir. Bununla birlikte baş ve boyun travmalı hastalar gibi başa rotasyon yaptırılmasının olası olmadığı durumlarda USG ile aynı komplikasyon oranları ve işlem süreleri ile VJİ'nin kateterizasyonu yapılabilmesi bir avantaj olarak düşünülebilir. Olgularımızda minör komplikasyonlar birden fazla cilt ve ven ponksiyonu, kılavuz telin zor ilerletilmesi olarak belirlendi. Nötral grupta birden fazla cilt ponksiyonu 2 (%4) hastada, birden fazla ven ponksiyonu 1 (%2) hastada, kılavuz telin zor ilerletilmesi 2 (%4) hastada gözlemlendi. 45° rotasyon grubunda ise birden fazla cilt ponksiyonu 3 (%6) hastada, kılavuz telin zor ilerletilmesi 1 (%2) hastada gözlenirken birden fazla ven ponksiyonu gözlenmedi. Her iki grup minör komplikasyon oranları aynı bulundu. Girişim yapılacak taraf belirlenirken anatomik olarak en uygun, içerisinde trombus olmayan ve striktür gelişmemiş VJİ seçildi. Bu durum USG kullanımının bir avantajı olarak değerlendirilebilir. Fakat anatomik işaretleme ile yapılan, USG kullanılmayan benzer bir çalışmada da nötral ve baş rotasyonu grupları arasında kılavuz telin ilerletilmesinde gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır ^[17].

Sonuç olarak; VJİ kateterizasyonu sırasında boyun rotasyonu anatomik işaretlerin görünürlüğünü artırabilir, ancak artmış boyun rotasyonu VJİ'nin karotis arterin anterioruna gelmesine neden olur ve arter ponksiyon riskini artırır. Çalışmamızda, nötral pozisyonda VJİ'nin anterior yerleşim oranının daha az olmasına rağmen USG eşliğinde girişim yapıldığı için bu durumun arter ponksiyon riskini artırmadığı gösterilmiştir. Nötral baş pozisyonunda işlem sahası

daha küçük olduğu için uygulama zorluğu olmasına rağmen, çalışmamızda her iki grupta işlem süreleri açısından fark bulunmamıştır. Bu durumun başa pozisyon verilemeyen travma hastalarında avantaj olabileceği görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. **Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS.** Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation* 1993;87:1557-62. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.87.5.1557>
2. **Troianos C, Kuwik R, Pasqual J, Lim A, Odasso D.** Internal jugular vein and carotid artery anatomic relation as determined by ultrasonography. *Anesthesiology* 1996;85:43-8. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-199607000-00007>
3. **Lieberman JA, Williams KA, Rosenberg AL.** Optimal head rotation for internal jugular vein cannulation when relying on external landmarks. *Anesth Analg* 2004;99:982-88. <http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000132908.77111.CA>
4. **Gwak M, Park J, Suk F, Kim D.** Effects of head rotation on the right internal jugular vein in infants and young children. *Anesthesia* 2010;65:2727-36. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2044.2009.06209.x>
5. **Takeyama K, Kobayashi H, Suzuki T.** Optimal puncture site of the right internal jugular vein after laryngeal mask airway placement. *Anesthesiology* 2005;103:1136-41. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-200512000-00006>
6. **Calvert N, Hind D, McWilliams R, Davidson A, et al.** Ultrasound for central venous cannulation: economic evaluation of cost-effectiveness. *Anaesthesia* 2004;59:1116-20. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2044.2004.03906.x>
7. **Forauer AR, Glockner JF.** Importance of US findings in Access planning during jugular vein hemodialysis catheter placements. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:233-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S1051-0443\(07\)61471-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1051-0443(07)61471-7)
8. **Willeford KL, Reitan JA.** Neutral head position for placement of internal jugular vein catheters. *J Anesth* 1994;49:202-4. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2044.1994.tb03421.x>
9. **Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakis AP, Kouraklis G, et al.** Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care* 2006;10:R162. <http://dx.doi.org/10.1186/cc5101>
10. **Turker G, Kaya FN.** Internal jugular vein cannulation: an Ultrasoundguided technique versus a Landmark-guided technique. *Clinics* 2009;64(10):989-92. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322009001000009>
11. **Blaivas M.** Video analysis of accidental arterial cannulation with dynamic ultrasound guidance for central venous access. *J Ultrasound Med* 2009;28:1239-44.
12. **Domino KB, Bowdle TA, Posner KL, Spittelle PH, Lee LA, Cheney FW.** Injuries and liability related to central vascular catheters: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2004;100:1411-8. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-200406000-00013>
13. **Marcus HE, Bonkat E, Dagtekin O, Schier R, Petzke F, Wippermann J, Böttiger BW, Teschendorf P.** The impact of trendelenburg position and positive end-expiratory pressure on the internal jugular cross-sectional area. *Anesth Analg* 2010;111(2):432-36. <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181e2fe41>
14. **Samy Modeliar S, Sevestre MA, de Cagny B, Slama M.** Ultrasound evaluation of central veins in the intensive care unit: effects of dynamic manoeuvres. *Intensive Care Med* 2008;34:333-8. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-007-0875-9>
15. **Botero M, White SE, Younginer JG, Lobato EB.** Effects of Trendelenburg position and positive intrathoracic pressure on internal jugular vein cross-sectional area in anesthetized children. *J Clin Anesth* 2001;13:90-3. [http://dx.doi.org/10.1016/S0952-8180\(01\)00220-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0952-8180(01)00220-3)
16. **Lamperti M, Subert M, Cortelazzi P, Vailati D, Borrelli P, Montomoli C, et al.** Is a neutral head position safer than 45 degree neck rotation during ultrasound guided internal jugular vein cannulation? Results of a randomized controlled clinical trial. *Anesth Analg* 2012;114(4):777-84. <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182459917>
17. **Apillioğulları B, Kara I, Apillioğulları S.** Is a neutral head position as effective as head rotation during landmark-guided internal jugular vein cannulation? Results of a randomized controlled clinical trial. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2012;26(6):985-88. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2012.07.005>