

Dört Farklı Supraklaviküler Blok Tekniğinde Plexus Brachialis Derinliği ile Demografik Veriler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

The Relation Between the Demographic Data and Plexus Brachialis Depth in Four Different Supraclavicular Block Techniques

Senem Tüfekçioğlu^{1,2}, Ayhan Cömert², Halil İbrahim Açar², Bülent Şam³, Alaittin Elhan²

¹ Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi Kliniği
² Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
³ İstanbul Adli Tıp Kurumu

Amaç: Aynı kadavra üzerinde dört farklı supraklaviküler blok tekniğini uygulayarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada, plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğini ve bu parametre ile demografik veriler arasındaki ilişkiyi araştırmayı planladık.

Gereç ve Yöntem: Bu araştırma, 10 adet kadavra üzerinde gerçekleştirildi. Diseksiyon tamamlandıktan sonra cilt tekrar eski konumuna getirilerek kadvranın başına ve kollarına üzerinde çalışılan tekniğe uygun pozisyon verildi. Kadvralarda 4 farklı supraklaviküler blok tekniği (Vongvises Dalens, Plumb-Bob ve İnter-SCM) uygulandı. Plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliği ölçüldü ve demografik veriler kaydedildi.

Bulgular: İğne derinliğinin (Dalens tekniğinde ise en az) inter-SCM tekniğinde en fazla olduğu belirlendi. Plumb-Bob tekniği ile demografik veriler arasında korelasyon saptanmadı. Diğer tekniklerin tümünde, iğne derinliği ile kadvraların boy uzunluğu arasında korelasyon vardı. İğne derinliği ile kadvraların vücut ağırlıkları arasında korelasyon sadece inter-SCM tekniğinde tespit edildi.

Sonuç: İğne derinliğinin (Dalens tekniğinde ise en az) inter-SCM tekniği'nde en fazla, olduğu belirlendi. Erişkinlerde Dalens'in blok tekniği uygulanacağı zaman, iğne fazla ilerletildiği takdirde 1. interkostal aralıktan girilerek pnömotoraks gelişebileceği gözlemlendi. Vongvises tekniğinde cilde giriş yerinin yaklaşık 1 cm altından girilerek, iğnenin masa düzlemine dik olacak şekilde antero-posterior yönde ilerletilmesiyle, plexus brachialis'in başarılı bir şekilde bloke edilebileceği düşünüldü.

Anahtar Sözcükler: **Supraklaviküler blok, iğne derinliği**

Aim: In the present study which we performed four different supraclavicular block techniques on the same cadaver, we aimed to investigate the required needle depth to reach plexus brachialis and its correlation with demographic data.

Materials and Methods: The study was performed on ten cadavers. After the dissection was completed, the skin of the cadavers was restored in its original position and then they were re-positioned according to the technique evaluated. Four different supraclavicular block techniques (Vongvises, Dalens, Plumb-Bob and inter-SCM) were applied. The needle depth required to reach plexus brachialis was measured and the demographic data were recorded.

Results: The needle depth was minimum in the Dalens technique and maximum in the inter-SCM technique. There was no correlation between the needle depth and demographic data in Plumb-bob technique. There was a significant correlation between the needle depth and the height of the cadavers in all the other techniques. A significant correlation between the needle depth and the weight of the cadaver was observed only in the inter-SCM technique.

Conclusion: The needle depth was minimum in the Dalens technique and maximum in the inter-SCM technique. We observed that when Dalen's technique is used the needle may pass through the first intercostal space and lead to pneumothorax if pushed deeper in adults. When compared to the other techniques, moving the insertion point approximately 1 cm caudal and maintaining the anteroposterior needle direction in Vongvises technique would result in a successful brachial plexus block.

Key Words: **Supraclavicular block, needle depth**

Plexus brachialis blokajı, üst ekstremitede uygulanacak cerrahi girişim ve ortopedik manipülasyonlarda, bazı hastalıkların tanısında ve ağrı tedavisinde (örneğin; tip I kompleks rejyonal ağrı sendromunda, arteriyal kateterizasyon sonrası şiddetli

ekstremitede iskemisinde ve periferik mikrovasküler müdahalelerde dolaşımın artırılmasında) uygulanabilmektedir (1).

Plexus brachialis'in distal truncus/proksimal dallar düzeyinde blokajını sağlayan supraklaviküler blok, etkisinin kısa

Geliş tarihi : 09.02.2012 • Kabul tarihi: 15.01.2014

İletişim

Doç. Dr. Ayhan Cömert
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı
2. kat 06100 Sıhhiye / ANKARA

sürede başlaması ve tüm ekstremitelerde tam blok sağlaması gibi avantajlarına rağmen, pnömotoraks gelişme riski nedeniyle yaygın olarak uygulanmamaktadır (2, 3).

Yapılan araştırmalar sonucunda, pnömotoraks riskinin bloğun teknik açıdan modifikasyonları ile azaltılabileceği öne sürülmüş ve bu komplikasyonu azaltmak amacıyla çeşitli supraklaviküler blok teknikleri geliştirilmiştir. Vongvises ve Dalens'in paraskalen blok teknikleri, Plumb-Bob tekniği ve daha sonraki yıllarda geliştirilen inter-SCM blok tekniği bunlar arasında yer almaktadır (4).

Son zamanlarda, blokların ultrasonografi rehberliğinde uygulanmasıyla birlikte, hem blok başarı oranlarında yükselme, hem de komplikasyonların insidansında azalma olduğu bilinmektedir; fakat ultrasonografi cihazı uygulama yapılan her ortamda bulunamayabileceği gibi, cihazın kullanımı için teknik bilgiye de gereksinim vardır (4). Bu nedenle, anatomik işaret noktalarının belirlenmesi ve periferik sinir stimülatörlerinin kullanılması ile gerçekleştirilen periferik sinir blokları günümüzde de önemini korumaktadır.

Komplikasyona yol açmadan başarılı bir blok uygulayabilmek için iğnenin cilde giriş noktasının ve ilerletileceği yönün doğru belirlenmesi kadar plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğinin bilinmesi de önemlidir.

Literatürde, bir tekniğe ait komplikasyonların sıklığını azaltmak amacıyla iğne giriş yeri ve/veya yönünde yapılabilecek değişikliklerin, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılarak araştırıldığı anatomik

çalışmaların sayısı çok azdır (5, 6). Araştırmacıların bir kısmı da, çalışmalarında plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliği hakkında bilgi vermişler, fakat sadece bir çalışmada iğne derinliği ile hastalara ait demografik veriler arasında ilişki olup olmadığına dair inceleme yapılmıştır (7).

Aynı kadavra üzerinde dört farklı supraklaviküler blok tekniğini uygulayarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada, komplikasyon gelişme riskini azaltabilmek amacıyla, plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğini araştırmayı planladık. Ayrıca pnömotoraks gelişebilecek vakaları da tanımlamayı ve daha güvenli olan tekniği belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma İstanbul Adli Tıp Kurumu'ndan etik kurul onayı alındıktan sonra, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'ndan temin edilen %10'luk formalin ile tespit edilmiş bir adet (erkek) ve İstanbul Adli Tıp Kurumu'nda dokuz adet taze erişkin kadavrası (8 erkek, 1 kadın) üzerinde uygulandı. Kadavralarda demografik verilere (boy, kilo, processus mastoideus ile incisura jugularis arasındaki mesafe, clavicula uzunluğu, boyun çevresi) ait ölçümler yapıldı. Boyun çevresi cartilago thyroidea'nın altındaki seviyeden ölçüldü. İki kadavra haricindeki tüm kadavralarda, hem sağ, hem de sol tarafta diseksiyon gerçekleştirildi. altıncı kadavrada sadece sol, 10. kadavrada ise sağ tarafta diseksiyon yapıldı. Cilt insizyonu, musculus sternocleidomastoideus'un başlangıç ve sonlanma noktaları arasında kasın lateral kenarından yapıldı. Bu kasın lateral kenarı takip edilerek clavicula'nın üst

sınırından proc. coracoideus'a ve sulcus deltoideopectoralis'e ulaşıldı. İnsizyon sonrasında sırasıyla deri, fascia cervicalis superficialis, fascia cervicalis profunda ve platysma disekte edildi. M. sternocleidomastoideus'un sternum ve clavicula'daki tutunma yerleri ve musculus omohyoideus görünür hale getirildi (Şekil 1 ve 2).

Diseksiyon tamamlandıktan sonra cilt tekrar eski konumuna getirilerek kadavranın başına ve kollarına üzerinde çalışılan tekniğe uygun pozisyon verildi. Blok için gerekli olan işaret noktaları cilt üzerinde belirlendi. Cilde giriş noktası da işaretlendikten sonra, 22 G iğne, teknikte tanımlandığı şekilde yönlendirilerek plexus brachialis'e ulaşıldı. Bu şekilde, kadavralarda dört farklı supraklaviküler blok tekniği (Vongvises, Dalens, Plumb-Bob ve İnter-SCM blok) uygulandı. Plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliği ölçülerek kaydedildi. Plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliği araştırılırken Vongvises, Plumb-Bob ve Dalens'in yöntemlerinde clavicula'nın palpe edilebilen üst kenarı, inter-SCM'de ise musculus sternocleidomastoideus'un ön sınırı dikkate alındı. Bu incelemeler, her bir kadavra üzerinde iki taraflı olarak (iki kadavrada tek tarafta) gerçekleştirildi. Teknikler uygulanırken bütün kadavralar başları blok yapılacak tarafın aksine hafifçe dönük bir şekilde supin pozisyonunda yatırıldı, kolları gövdelerinin yanında uzatıldı.

Vongvises'in paraskalen blok tekniği (1979): Clavicula'nın 1,5-2 cm yukarısında, m. scalenus anterior'un kenarının hemen laterale işaret konur. İğne ile ciltten vertikal olarak anteroposterior yönde (ameliyat masasının düzlemine dik olacak şekilde) giriş yapılır (8).

Dalens'in modifiye paraskalen blok tekniği (1987): Palpasyonla cartilago cricoidea hizasından musculus sternocleidomastoideus'un posterior kenarına dek çekilen sagittal bir çizgi ile ne ponksiyon yeri belirlenir. Clavicula'nın orta noktası ile Chassaignacs tüberkülü'nü birleştiren bir çizgi çekilir. Sinir stimülatörüne bağlı iğne ile, bu çizginin alt 1/3'ü ile üst 2/3'ünü birleştiren noktadan cilde 90°'lik açıyla girilir ve üst ekstremitede kas seğirmeleri gözleninceye dek, iğne anteroposterior yönde ilerletilir. İlk girişte sinirler lokalize edilemediği takdirde, iğne geri çekilerek hafifçe laterale doğru yönlendirilir (9).

Plumb-Bob tekniği (1993): Hasta başı blok yapılacak tarafın aksine hafifçe dönük bir şekilde supin pozisyonda yatar. Musculus sternocleidomastoideus'un

clavicula'da sonlandığı yerin hemen laterali ve superiorunda cilde bir işaret konur. Bu noktadan künt bir 22 G'lik iğne (5-6 cm uzunluğunda) ile girildikten sonra parasagittal düzlemde ilerlenir (iğne ve enjektör ameliyat masasına dik pozisyonundadır). Dirsek hizasında veya altında parestezi elde edilmediği veya birinci costa ile temas sağlanmadığı takdirde, iğne parestezi oluşuncaya veya yaklaşık 30°'lik bir açıya ulaşıncaya dek küçük açılarla sefale doğru yönlendirilir. Eğer plexus brachialis'e ulaşılamazsa, iğnenin yönü yine küçük açılarla değiştirilerek parestezi oluşuncaya veya 30°'lik bir açıya ulaşıncaya dek, kaudale yönlendirilir (10).

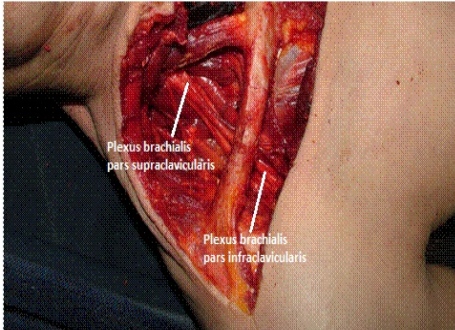
Inter-SCM blok tekniği (1997): Fossa supraclavicularis minor tanımlanır, sternal çentigin iki parmak genişliği kadar (3 cm) üzerinde ve m. sternocleidomastoideus'un klaviküler başının iç kenarında

ponksiyon yeri belirlendikten sonra, clavicula'nın orta noktası işaretlenir. Daha sonra stimüle iğne musculus sternocleidomastoideus'ların klaviküler başının arkasından geçecek ve ameliyat masasının düzlemi ile 40-50° lik açı oluşturacak şekilde kaudale, dorsale ve laterale clavicula'nın orta noktasına doğru yönlendirilir (11).

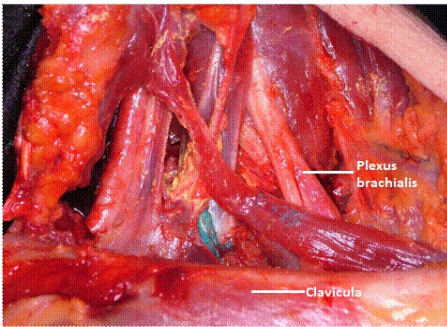
İstatistiksel değerlendirme

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10,0 programı kullanıldı.

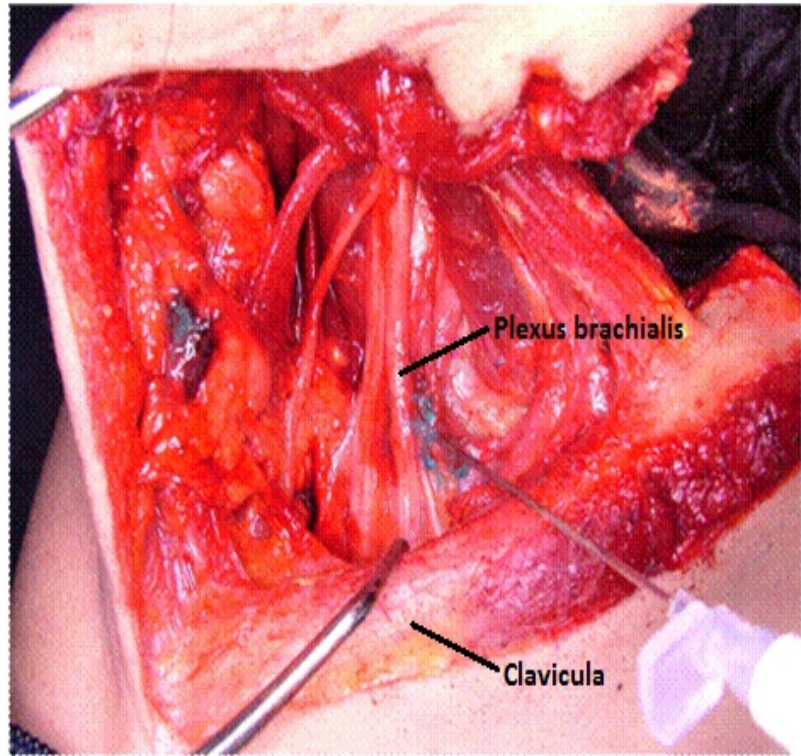
Çalışmadaki verilerin karşılaştırılmasında Anova, Tukey HSD ve Independent Samples Test uygulandı. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0,01$ ve $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.



Şekil 1: Plexus brachialis, pars supraclavicularis ve pars infraclavicularis'in aksilla'ya girmeden önceki bölümü (orjinal).



Şekil 2: Plexus brachialis, pars supraclavicularis sol taraf (orjinal)



Şekil 3: Plumb-bob tekniğinde iğne ucunun plexus brachialis üzerinde bulunduğu yer (orjinal).

Bulgular

Taze kadavralara ait demografik verilerin değerlendirilmesi Tablo 1'de gösterilmiştir. Plexus brachialis'i görünür hale getirmek için diseksiyonu tamamlanan ve ardından cilt tekrar eski konumuna getirilip çalışılan tekniğe uygun pozisyon verildikten sonra ölçülen plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğinin inter-SCM tekniğinde en fazla, Dalens tekniğinde ise en az olduğu belirlendi. Pleksus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinlikleri de Tablo 2'de gösterilmiştir.

Plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğini belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta inter-SCM tekniği ile Vongvises ve Dalens teknikleri arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). Sol tarafta ise inter-SCM tekniği ile sadece Dalens tekniği arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p < 0,05$).

Plexus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliği ile demografik veriler karşılaştırıldığında, Plumb-Bob tekniği ile demografik verilerin hiçbiri arasında korelasyon saptanmamıştır.

Dalens tekniğinde iğne derinliği ile sadece kadavraların boy uzunluğu arasında korelasyon belirlenirken ($p < 0,05$), Vongvises tekniğinde ise hem kadavraların boy uzunluğu ($p < 0,01$) hem de clavícula uzunlukları ($p < 0,05$) arasında korelasyon saptanmıştır.

Inter-SCM tekniğinde iğne derinliği ile kadavraların boy uzunluğu ve clavícula uzunlukları ile daha anlamlı olmakla beraber vücut ağırlıkları ile de korelasyon olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p < 0,01$ ve $p < 0,05$).

Tartışma

Supraklaviküler blok üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, pnömotoraks riskinin bloğun

teknik açıdan modifikasyonları ile azaltılabileceği öne sürülmüş ve çeşitli supraklaviküler blok teknikleri geliştirilmiştir (4).

Komplikasyona yol açmadan başarılı bir blok uygulayabilmek için iğnenin cilde giriş noktasının ve ilerletileceği yönün doğru belirlenmesi kadar plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğinin bilinmesi de önemlidir.

Supraklaviküler blok tekniğinin orijinal ve klasik tanımında (12) iğne oblik bir ekseninde hastanın boynunun uzun eksenine hemen hemen paralel olarak ilerletilir. Bu teknikte m. sternocleidomastroides'un clavícula'ya yapışma yerinin 1,5-2 cm lateralinden ve clavícula'nın 2 cm üzerinden girildikten sonra iğne dorsal-medial-kaudal yönde ilerletilerek plexus brachialis'e veya birinci costa'ya ulaşılmaya çalışılır. Kulenkampff tarafından 1928 yılında tanımlanmış olan bu teknikte pnömotoraks insidansının %0,5-6 arasında değiştiği bildirilmiştir (13).

Daha sonraki yıllarda, Winnie ve Collins (14) tarafından geliştirilen subklavyen perivasküler teknikte ise interskalen aralığın inferiorunda yer alan a. subclavia'nın üzerinden iğne ile girilerek doğrudan kaudal yönde (dorsale veya mediale doğru değil) ilerlenir. Böylece iğne a. subclavia'nın arka yüzüne teğet olacak şekilde yönlendirilmiş olur. Araştırmacılar, iğnenin giriş yeri üçgen şeklindeki interskalen aralıkta yüksek bir düzeyde olduğu için, bu teknikte, klasik tekniğe kıyasla, iğnenin alandan çıkmadan daha fazla hareket edebilmesinin mümkün olduğunu bildirmişlerdir (14).

Cornish ve ark. (7) yaptıkları bir çalışmada, pnömotorakstan kaçınmak için plexus brachialis'in

Tablo 1. Dokuz kadavraya ait demografik veriler

DEMOGRAFİK VERİLER	ORT. (MİN- MAKS)
Boy (cm)	170,22 (160,00- 182,00)
Vücut ağırlığı (kg)	78,94 (55,00- 110,00)
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	27,06 (20,20- 33,21)
Yaş (yıl)	46,67 (30,00- 70,00)
Proc. Mastoideus- fossa jugularis (cm)	18,28 (16,00- 20,00)
Boyun çevresi (cm)	41,10 (36,00- 53,00)
Clavikula uzunluğu (cm)	18,06 (15,50- 22,00)

Tablo 2. Pleksus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliği.

TEKNİK	SAG		SOL	
	Ort. (min-maks.) uzaklık mm ± SD	Ort. (min-maks.) uzaklık mm ± SD	Ort. (min-maks.) uzaklık mm ± SD	Ort. (min-maks.) uzaklık mm ± SD
Vongvises	32,57 (20,80- 39,23) ± 5,83	33,12 (25,00- 40,29) ± 5,61		
Dalens	32,24 (25,40- 36,64) ± 4,63	28,77 (16,35- 33,45) ± 5,29		
Plumb-Bob	40,30 (31,57- 49,96) ± 6,91	37,58 (29,69- 48,09) ± 6,50		
İnter-SCM	41,76 (28,93- 52,08) ± 7,96	41,58 (29,35- 56,98) ± 11,35		

derinliğini tahmin etmenin mümkün olduğu hipotezine dayanarak, preoperatif ölçümlerle (derinlik tahmini), plexus brachialis ve plevranın gerçek derinliğine ait intraoperatif ölçümlerin karşılaştırılmasına olanak sağlayan bir klinik model kullanmışlardır. Bu çalışmada hastalara semirekümbent pozisyon uygulanmış ve ölçümler parasagittal düzlemde gerçekleştirilmiştir. Cilt üzerinde arteria subclavia pulsasyonunun alındığı kısmın en laterali ile aynı düzlemde olacak şekilde clavícula ve musculus trapezius arasındaki mesafenin ortası referans noktası olarak belirlenmiştir. Bu noktanın clavícula'nın üst kısmından yüksekliğinin değerlendirilmesi ile plexus'un derinliğinin tahmin edilebileceği ileri sürülmüştür. Çalışmada, hastaların ağırlığı ile plexus derinliği arasında korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, subklavyen perivasküler blok tekniğinde de benzer bir işaret noktasının (arteria subclavia pulsasyonu) kullanıldığını, fakat o tekniğin bu çalışmada tanımlanan parasagittal düzlemin daha medialinde uygulandığını bildirmişlerdir. Cornish ve ark. (7) plexus brachialis'in derinliğinin dolaylı olarak ölçülebileceği ve bu şekilde geleneksel supraklaviküler yaklaşımlardaki pnömotoraks riskinin azaltılabileceği sonucuna varmışlardır.

Daha sonraki yıllarda geliştirilen farklı blok tekniklerinin incelendiği bu çalışmada, diğer araştırmacıların kendi çalışmalarında tanımladıkları şekilde kadavralara pozisyon verildikten sonra gerekli ölçümler yapıldı. Paraskalen blok (8), "modifiye" paraskalen blok (9) ve "Plumb-Bob" (8) teknikleri ile gerçekleştirilen supraklaviküler blokların pnömotoraks insidansını azalttığı öne sürülmüştür. Bu

tekniklerde iğnelerin yönleri (anteroposterior) benzer olmakla birlikte iğnelerin cilde giriş yerlerinde bazı ufak farklılıklar vardır. Paraskalen blok tekniği (8) ile karşılaştırıldığında, Dalens'in modifiye pediatrik paraskalen tekniğinde iğne giriş yeri daha yukarıda ve lateralde, Brown'un Plumb-Bob tekniğinde ise daha aşağıda yer almaktadır (15). Pham-Dang ve ark. (11) tarafından tanımlanan inter-SCM blok tekniğindeki temel farklılık, iğnenin ameliyat masasının düzlemi ile 40-50°'lik açı oluşturacak şekilde clavícula'nın orta noktasına doğru yönlendirilmesidir.

Vongvises ve Panjiyanond (8) tarafından geliştirilen paraskalen blok tekniğinde iğne giriş düzeyi yaklaşık C7 seviyesindedir. Araştırmacılar, interskalen tekniğe kıyasla daha aşağı bir seviyeden ve anteroposterior yaklaşımla blok yapıldığı için, hem iyi bir ulnar anestezi sağlandığını hem de spinal veya epidural anestezi meydana gelme riskinin önlendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, m. scalenus anterior'un birinci costa üzerinde sonlanması nedeniyle, iğnenin bu kasın lateral'inden anteroposterior yönde ilerletilmesinin pnömotoraks önleyebileceğini öne sürmüşlerdir (8).

Vongvises ve Beokhaimook (15), paraskalen blok tekniğinde iğnenin pozisyonu ile cupula pleura arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla, bilgisayarlı tomografi eşliğinde, 10 hasta ve 10 gönüllü üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, iğne veya marker ile cupula pleura arasındaki mesafenin ortalama 9 ± 4 mm (5-15 mm) olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, bazı olgularda bu mesafenin sadece 5 mm olduğunu tespit ettikleri halde, iğne giriş yerinin daha yukarıya

kaydırılmasını önermemişlerdir. Bu takdirde iğnenin plexus brachialis'in truncus superior'unun yukarısında olabileceğini ve ilave bir işaret noktası olarak clavícula ile temasın sağlanamayacağını öne sürmüşlerdir (15).

Bu çalışmada, Vongvises tekniği uygulandığında, plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan ortalama iğne derinliğinin sağda 32 mm (20-39 mm), solda 33 mm (25-40 mm) olduğu belirlendi. İğne derinliği ile kadavraların hem boy uzunluğu ($p < 0,05$) hem de clavícula uzunlukları ($p < 0,01$) arasında korelasyon vardı.

Yaptığımız incelemelerin sonucunda, Vongvises tekniğindeki cilde giriş yerinin yaklaşık 1 cm altından girilerek, iğnenin masa düzlemine dik olacak şekilde antero-posterior yönde ilerletilmesiyle, plexus brachialis'in başarılı bir şekilde bloke edilebileceği düşünüldü.

Dalens ve ark. (9), klasik supraklaviküler teknik (12) ile paraskalen blok tekniğinde (8) iğne giriş yerlerinin hemen hemen aynı olduğunu, fakat iğnelerin her iki teknikte farklı şekilde yönlendirildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çocuk kadavralarında yapılan çalışmalarda, paraskalen tekniğin (9) uygulanması halinde vakaların %50'den fazlasında apex pulmonis'in hasar görebileceğini ortaya koyarak yeni bir blok tekniği geliştirmişlerdir. Araştırmacılar, geliştirdikleri teknikte anteroposterior bir yaklaşıma sıkı sıkıya bağlı kalındığı takdirde, iğnenin interskalen aralığa girmeden önce sadece kas kütleleri ile karşılaşacağını (m. sternocleidomastoideus, m. scalenus anterior) belirtmişlerdir (9).

Bu çalışmada, Dalens tekniği uygulanan kadavraların bazılarında, diğer supraklaviküler

blok tekniklerinde olduğu gibi plevranın kupula bölgesinden olmasa da birinci interkostal aralıktan geçildiği takdirde pnömotoraks gelişebileceği belirlendi.

Kadavralarda iğne ucunun birinci interkostal aralığa doğru ilerlediği, iğne ucu birinci interkostal aralığa girmeden önce plexus brachialis'e rastladığı halde, herhangi bir sebeple plexus geçilir ve ilerlemeye devam edilirse, pnömotoraks gelişiminin kaçınılmaz olduğu tespit edildi.

Bu çalışmada, plexus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliğinin en az olduğu teknik Dalens tekniği idi. İğne derinliği ile sadece kadavraların boy uzunluğu ($p < 0,05$) arasında korelasyon vardı. Dalens tekniğinde plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan ortalama iğne derinliğinin sağda 32 mm (25- 36 mm), solda 28 mm (16-33 mm) olduğu belirlendi. Dalens'in bu tekniği pediatrik hastalarda uyguladığı, bizim araştırmamızdaki kadavraların ise erişkin olduğu hatırd tutulmalıdır.

Brown ve ark (10) ise, birinci costa'nın üzerinden geçerken plexus brachialis'in a. subclavia'nın sefaloposterior'unda yer alması nedeniyle, parestezi elde etmek için birinci costa ile temasın gerekli olmadığını öne sürerek, Plumb-Bob adını verdikleri tekniği geliştirmişlerdir. Bu teknikte iğne, klasik supraklaviküler blok tekniğindeki (12) tanım ile yaklaşık olarak dik bir açı oluşturacak şekilde yönlendirilmektedir (10).

Vade-Boncouer ve Weinberg (5), hem klasik (12) hem de subklavian perivasküler teknikte, iğneye hastanın vücudunun uzun eksenine göre (ameliyat masasına paralel) açı verilmesi ve plexus'a en dar olduğu boyutta ulaşılması nedeniyle, bazı girişimlerin oblik olmasının veya plexus'a hiç ulaşmamasının

mümkün olduğunu öne sürmüşlerdir. Aksine, Plumb-Bob tekniğinde, plexus'un en geniş olduğu boyuta doğru iğnenin yönlendirilmesinin, plexus'a temas olasılığını artırdığını bildirmişler ve bunun Plumb-Bob tekniğinin en dikkate değer özelliği olduğunu vurgulamışlardır (5).

Brown ve ark. (10), manyetik rezonans (MR) incelemesi yapılan gönüllülerin tümünde, simüle edilen iğnenin öncelikle a. subclavia veya plexus brachialis ile temas etmeden, akciğere ulaşmayacağını göstermişlerdir. Ayrıca, astenik tip bireylerde, parestezi oluştuğunda iğne ucunun genellikle hafifçe kraniale doğru, iri veya daha kaslı bireylerde ise kaudale doğru yönlendiğini tespit etmişlerdir. Cilt ile plexus brachialis arasındaki uzaklığın kadınlarda 1,8-3 cm, erkeklerde ise 3,0- 4,5 cm arasında olduğunu belirlemişlerdir (10).

Klaastad ve ark. (6), Plumb-Bob tekniğini incelemek amacıyla 10 gönüllüye ait MR görüntülerinin analizini yaptıkları çalışmalarında, iğne trasesinin plexus'a ulaştığı veya en yakın olduğu ortalama anteroposterior derinliğin 35 mm (29-42 mm) olduğunu, iki olgu dışındaki bütün gönüllülerde bu trasesinin plexus'un medio-kaudalinden geçtiğini ve iğne trasesi ile plexus (plexus'un traseye en yakın olan kısmı) arasında 18°'lik bir deviasyon olduğunu bildirmişlerdir. İğnenin trasesindeki deviasyonun derecesi ve yönü ile demografik veriler arasında bir bağlantı olmadığını da belirlemişlerdir (6).

Klaastad ve ark. (6), her gönüllü için optimal traseyi (cilde giriş noktası aynıdır, daha sonra kranial veya kaudal yöne doğru açı verilerek plexus brachialis'in ortasına ulaşılır) ve bu trase ile önemli anatomik yapılar arasındaki mesafeleri de aynı çalışmada

değerlendirmişlerdir. Optimal trasesinin dahi Plumb-Bob trasesinin ortalama 21° sefalinde yer aldığını; yine aynı şekilde iğnenin yönünün kaç derece veya hangi yöne doğru (sefal veya kaudal) değiştirilmesi gerektiğiyle demografik veriler arasında bir bağlantı olmadığını tespit etmişlerdir. Kendi bulguları ile Brown ve ark.'nın (10) sonuçları arasındaki çelişkinin ise araştırmadaki gönüllü sayısının az olmasına ve iğne giriş yerlerinin tanımlanmasında farklı yöntemlerin kullanılmasına bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir (6).

Bu çalışmada, Plumb-Bob tekniğinde plexus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliği ile demografik verilerin hiçbirinde korelasyon saptanmadı. Plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan ortalama iğne derinliğinin sağda 40 mm (31-49 mm), solda ise 37 mm (29-48 mm) olduğu belirlendi. Erkek kadavralara ait değerlerin ortalamalarına ilişkin bulgularımız, Brown ve ark.'nın (10) çalışmasıyla uyumluydu. Bu çalışmada sadece bir kadın kadavra bulunduğundan, kadın kadavralara ilişkin yorum yapılamadı. Kadın kadavrada plexus'a ulaşmak için iğne derinliği sağda 49 mm, solda ise 48 mm idi.

Ayrıca Klaastad ve ark (6). bu çalışmalarında, altı olguda antero-posterior çizginin önceden a. subclavia veya plexus brachialis'e temas etmeksizin plevraya ulaştığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, başlangıçta iğneye verilecek açının 45° olmasını veya iğnenin cilde giriş noktasının daha kranialde veya lateralde yer almasını önermişlerdir. İğne giriş noktasının 2 cm kraniale-interskalen oluşturma doğru-kaydırılarak anteroposterior yönde ilerletilmesinin ise Vongvises ve Panijayanond (8) tarafından tanımlanan paraskalen tekniğe uyduğunu vurgulamışlardır (6).

Araştırmacılar, en uygun trasenin dahi riskli yapıların tümünün çok yakınından geçtiğini (genellikle 6 mm'lik mesafe içinde) belirlemişlerdir. Bu nedenle, a., v. subclavia ve plexus brachialis ile temas edildiğinde iğne ilerletilmediği takdirde, olguların tümünde plevra ile temasın önlenebileceğine dikkat çekmişlerdir. Bu bulgulara dayanarak Klaastad ve ark. (6), iğnenin başlangıçta antero-posterior yönden ziyade kraniale doğru yönlendirilmesini önermişlerdir (15).

Vade-Boncouer ve Weinberg de (5), Plumb-Bob tekniğini uygularken iğneyi öncelikle 20-30° kraniale doğru yönlendirmişler, daha sonra plexus ile temas sağlanıncaya kadar bu açıyı azaltmışlar, gerektiği takdirde kaudale doğru yön vermeye devam etmişlerdir.

Biz de gözlemlerimize dayanarak, Klaastad ve ark. (6) ile Vade-Boncouer ve Weinberg'e (5) benzer şekilde, iğnenin cilde giriş yerinin daha kranialde olmasıyla veya başlangıçta iğneye 45° açı verilerek cilde girildiğinde, a.-v. subclavia ponksiyonu ve pnömotoraks gibi olası komplikasyonların azalacağı düşüncesindeyiz.

Pham-Dang ve ark. (11), supraklaviküler blok tekniklerindeki dezavantajları elimine etmek amacıyla inter-SCM blok tekniğini tanımlamışlardır. Anestetik ilaçların dağılımı dikkate alındığında, inter-SCM blok tekniği ile interskalen teknik veya diğer supraklaviküler teknikler arasında bazı benzerlikler olduğu gözlenmekle birlikte, plexus brachialis'in izlediği yola anterior ve tanjansiyel yaklaşım bu teknikteki temel farklılığı oluşturmaktadır (11).

Nguyen ve ark (16), obez hastalarda bu tekniğin uygulanmasının güç ve özellikle kısa boyunlu hastalarda

pnömotoraks riskinin daha yüksek olduğunu öne sürmüşlerdir (16).

Araştırmacılar, bu yeni yaklaşımdaki esas problemin, geniş boyunlu hastalarda (yaka ölçüsü 38 cm'in üzerinde olanlarda) 6-7 cm derinlikte yer alan truncus'lara ulaşılmasındaki zorluk olduğunu bildirmişlerdir. Yaka ölçüsü 32-38 cm olan hastalarda plexus brachialis'e 5 cm'den daha kısa bir mesafede ulaşılırken, 38-48 cm olanlarda yaklaşık 6 veya 7 cm'de ulaşılmıştır (11).

Bu çalışmada, plexus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliğinin en fazla olduğu teknik inter-SCM tekniği idi. İğne derinliği ile kadavraların boy uzunluğu ve clavícula uzunlukları arasında daha anlamlı ($p < 0,05$) olmakla beraber vücut ağırlıkları arasında da ($p < 0,05$) korelasyon vardı. Boyun çevresi ile iğne derinliği arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Kadavralarda, cartilago thyroidea'nın altındaki seviyeden boyun çevresinin ölçümü yapıldı. İnter-SCM tekniğinde plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan ortalama iğne derinliğinin sağda 41 mm (28-52 mm), solda 41 mm (29-56 mm) olduğu belirlendi. İnter-SCM tekniğinin uygulandığı kadavraların hiçbirinde pnömotoraks riski gözlenmedi.

Sonuç olarak bu çalışmada, plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğinin her iki tarafta da en fazla olduğu teknik inter-SCM, en az olduğu teknik ise Dalens tekniği idi.

Dalens tekniğinde (9) iğne derinliği ile sadece olguların boy uzunluğu ($p < 0,05$) arasında korelasyon vardı. Ayrıca, bu teknikte üç kadavrada iğnenin birinci interkostal aralığa doğru ilerlediği gözlemlendi. Diğer supraklaviküler blok tekniklerinde olduğu gibi plevranın kupula bölgesinden

olmasa da, birinci interkostal aralıktan geçildiği ve iğneyle ilerlemeye devam edildiği takdirde pnömotoraks gelişebileceği belirlendi. Erişkinlerde Dalens'in blok tekniği uygulanacağı zaman, plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli ortalama iğne derinliğinin sağda 32 mm, solda 28 mm olduğu ve iğne fazla ilerletildiği takdirde birinci interkostal aralıktan girilerek pnömotoraks gelişebileceği kesinlikle unutulmamalıdır.

Plumb-Bob ile Vongvises ve ark.'nın tekniklerinde de pnömotoraks gelişebileceği gözlemlendi.

Plumb-Bob tekniğinde iğne derinliği ile demografik verilerin hiçbirisi arasında korelasyon saptanmadı. Bu teknik uygulandığında ise, diğer araştırmacıların önerdikleri gibi, iğnenin cilde giriş yerinin daha kranialde olmasıyla veya başlangıçta iğneye 45° açı verilerek cilde girilmesiyle, a.-v. subclavia ponksiyonu ve pnömotoraks gibi olası komplikasyonların azalabileceği kanısına varıldı.

Vongvises tekniğinde ise hem olguların boy uzunluğu ($p < 0,01$) hem de clavícula uzunlukları ($p < 0,05$) arasında korelasyon saptandı. Bu teknikteki cilde giriş yerinin yaklaşık 1 cm altından girilerek, iğnenin masa düzlemine dik olacak şekilde antero-posterior yönde ilerletilmesiyle, plexus brachialis'in başarılı bir şekilde bloke edilebileceği düşünüldü.

Araştırmada incelenen teknikler arasında sadece inter-SCM tekniğinde pnömotoraks gelişme riski gözlenmedi. Bu teknikte, iğne derinliği ile kadavraların boy uzunluğu ve clavícula uzunlukları ile daha anlamlı olmakla beraber vücut ağırlıkları ile de korelasyon olduğu saptandı (sırasıyla $p < 0,01$ ve $p < 0,05$).

KAYNAKLAR

1. Gadsden J. Periferik Sinir Bloğu Endikasyonları. (Çeviri: Sami Eksert ve M. Burak Eşkin), Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi için Anatomi içinde. Admir Hadzic editör. (Çeviri Editörü: Ercan Kurt), Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2013:81-94.
2. Lanz E, Theiss D, Jankovic D. The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block. *Anesth Analg* 1983;62:55-58.
3. Kaya K, Elmas C. Periferik sinir ve plexus blokları. *Anestezi, Yoğun Bakım, Ağrı içinde*. Tüzüner F editör. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 2010;561-600.
4. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, et al. Upper extremity regional anesthesia: Essentials of our current understanding 2008. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34:134-170.
5. Vade-Boncouer TR, Weinberg GL. Supraclavicular brachial plexus anesthesia using the Plumb Bob method. *Tech Reg Anesth Pain Manag* 1997;4:151-156.
6. Klaastad Ø, Vade-Boncouer TR, Tillung T, et al. An evaluation of the supraclavicular Plumb-Bob technique for brachial plexus block by magnetic resonance imaging. *Anesth Analg* 2003;96:862-867.
7. Cornish PB, Greenfield LJ, O'Reilly M, et al. Indirect vs direct measurement of brachial plexus depth. *Anesth Analg* 1999;88:1113-1116.
8. Vongvises P, Panijayanond T. A parascalene technique of brachial plexus anesthesia. *Anesth Analg* 1979;58:267-273.
9. Dalens B, Vanneuville G, Tanguy A. A new parascalene approach to the brachial plexus in children: comparison with the supraclavicular approach. *Anesth Analg* 1987;66:1264-1271.
10. Brown DL, Cahill DR, Bridenbaugh LD. Supraclavicular nerve block: Anatomic analysis of a method to prevent pneumothorax. *Anesth Analg* 1993;76:530-534.
11. Pham-Dang C, Gunst JP, Gouin F, et al. A novel supraclavicular approach to brachial plexus block. *Anesth Analg* 1997;85:111-116.
12. Kulenkampff D, Persky MA. Brachial plexus anesthesia: Its indications, techniques, and dangers. *Ann Surg* 1928;87(6):883-891.
13. Bridenbaugh LD. The upper extremity: Somatic blockade. In: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, editors. *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain*. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1988;387-416.
14. Winnie AP, Collins VJ. The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia. *Anesthesiology* 1964;25:353-363.
15. Vongvises P, Beokhaimook N. Computed tomographic study of parascalene block. *Anesth Analg* 1997;84:379-382.
16. Nguyen HH, Fath E, Wirtz S, et al. Transscalene brachial plexus block: a new posterolateral approach for brachial plexus block. *Anesth Analg* 2007;105:872-875.