



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FARKLI SUPRAKLAVİKÜLER BLOK TEKNİKLERİNİN  
ANATOMİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Senem TÜFEKÇİOĞLU**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Alaittin ELHAN**

**2012 - ANKARA**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI SUPRAKLAVİKULAR BLOK TEKNİKLERİNİN  
ANATOMİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Senem TÜFEKÇİOĞLU**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Alaıttın ELHAN**

**2012 - ANKARA**

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Anatomi Doktora Programı

Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 12 / 03 / 2012

Ünvanı, Adı ve Soyadı  
Üniversitesi  
Jüri Başkanı

Ünvanı, Adı ve Soyadı  
Üniversitesi  
Raportör

Ünvanı, Adı ve Soyadı  
Üniversitesi

Ünvanı, Adı ve Soyadı  
Üniversitesi

Ünvanı, Adı ve Soyadı  
Üniversitesi

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kabul ve Onay                                                                                                                   | ii  |
| İçindekiler                                                                                                                     | iii |
| Önsöz                                                                                                                           | v   |
| Simgeler ve Kısaltmalar                                                                                                         | vi  |
| Şekiller                                                                                                                        | vii |
| Çizelgeler                                                                                                                      | x   |
| <b>1. GİRİŞ</b>                                                                                                                 | 1   |
| 1.1. Plexus Brachialis'in Embriyolojik Gelişimi                                                                                 | 2   |
| 1.2. Plexus Brachialis'in Anatomisi                                                                                             | 3   |
| 1.3. Plexus Brachialis'in Başlıca Varyasyonları                                                                                 | 18  |
| 1.4. Periferik Sinir Blokları ile İlgili Genel Bilgiler                                                                         | 21  |
| 1.5. Plexus Brachialis Blokajında Uygulanan Yaklaşımlar ve Önemli Blok Teknikleri                                               | 22  |
| 1.6. Plexus Brachialis Blokajına Bağlı Komplikasyonlar                                                                          | 32  |
| 1.7. Supraklaviküler Blok Teknikleri                                                                                            | 34  |
| <b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>                                                                                                       | 59  |
| <b>3. BULGULAR</b>                                                                                                              | 61  |
| 3.1. Olgulara Ait Demografik Verilerin Değerlendirilmesi                                                                        | 61  |
| 3.2. Blok Tekniklerine Uygun Olarak Yönlendirilen İğneler ile Önemli Anatomik Yapılar Arasındaki Uzaklıkların Değerlendirilmesi | 61  |
| 3.3. Olgularda Gözlenen Anatomik Varyasyonların ve Blok Tekniklerinde Meydana Gelen Komplikasyonların Değerlendirilmesi         | 68  |
| 3.3.1. Olgularda Gözlenen Anatomik Varyasyonlar                                                                                 | 68  |
| 3.3.2. Blok Tekniklerinde Meydana Gelen Komplikasyonların Değerlendirilmesi                                                     | 69  |
| 3.4. Blok Tekniklerine Uygun Olarak Yönlendirilen İğnelerin Uçlarının Plexus Brachialis Üzerinde Ulaştığı Yerlerin İncelenmesi  | 71  |
| <b>4. TARTIŞMA</b>                                                                                                              | 75  |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                                                                                                     | 95  |
| <b>ÖZET</b>                                                                                                                     | 98  |

|                  |     |
|------------------|-----|
| <b>SUMMARY</b>   | 101 |
| <b>KAYNAKLAR</b> | 103 |
| <b>EKLER</b>     | 107 |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>  | 113 |

## ÖNSÖZ

Üst ekstremitede yapılacak cerrahi girişimlerde, plexus brachialis'in supraklaviküler yaklaşımla bloke edilmesi, en etkin anestezi yöntemlerinden biridir. Fakat pnömotoraks gelişme riski nedeniyle, bu yaklaşım yaygın bir şekilde uygulanmamaktadır. Bu komplikasyonu azaltmak amacıyla farklı supraklaviküler blok teknikleri geliştirilmiştir. Kadavra üzerinde yapılan anatomik ölçümlerden elde edilen verilere dayanan ve farklı supraklaviküler blok tekniklerine ait komplikasyonların karşılaştırıldığı bir çalışma literatürde yer almadığından, bu araştırmada dört farklı supraklaviküler blok tekniğinde pnömotoraks ve diğer komplikasyonların gelişme riskini incelemeyi ve hangi tekniğin daha güvenli olduğunu belirlemeyi planladık.

Hiçbir bilimsel çalışma yoktur ki, kolektif emeğin ürünü olmasın. Bu çalışma da böyle bir emeğin ürünü ve emeği geçenleri anmamak, onlara büyük haksızlık olur. Söz konusu haksızlığın hakkım olmadığını düşünerek, en başta, her zaman bende bilimsel çalışma şevki uyandıran ve önümü açan, danışman hocam Prof. Dr. Alaittin ELHAN'a, çalışmanın her aşamasında yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Halil İbrahim ACAR ve Uz. Dr. Ayhan CÖMERT'e, diseksiyonların gerçekleştirilmesi için gerekli çalışma zeminini oluşturan Doç. Dr. Bülent ŞAM'a mesleki yaşamıma ve akademik çalışmalarına olan katkısını her zaman hatırlayacağım Prof. Dr. Füsun BOZKIRLI'ya ve de aileme teşekkür etmek isterim.

## SİMGELER ve KISALTMALAR

|        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| a      | Arteria                            |
| BT     | Bilgisayarlı Tomografi             |
| C4     | 4. servikal spinal sinir           |
| C5     | 5. servikal spinal sinir           |
| C6     | 6. servikal spinal sinir           |
| C7     | 7. servikal spinal sinir           |
| C8     | 8. servikal spinal sinir           |
| HDP    | Hemidiyafram parezisi              |
| ISB    | İnterskalen blok                   |
| LA     | Lokal anestezi                     |
| m      | Musculus                           |
| MRG    | Magnetic Rezonans Görüntüleme      |
| m. SCM | Musculus Sternocleidomastoideus    |
| n      | Nervus                             |
| nn     | Nervi                              |
| PS     | Paraskalen                         |
| PNS    | Periferik sinir stimülatörü        |
| PSPB   | Periferik sinir ve plexus blokları |
| r      | Ramus                              |
| Rr     | Rami                               |
| SC     | Supraklaviküler                    |
| T1     | 1. torakal spinal sinir            |
| T2     | 2. torakal spinal sinir            |
| USG    | Ultrasonografi                     |
| v      | Vena                               |

## ŞEKİLLER

|                   |                                                                                                             |    |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 1.1</b>  | Plexus brachialis'in klasik konfigürasyonu                                                                  | 5  |
| <b>Şekil 1.2</b>  | Plexus brachialis, pars supraclavicularis                                                                   | 7  |
| <b>Şekil 1.3</b>  | Plexus brachialis, pars supraclavicularis ve pars infraclavicularis'in aksilla'ya girmeden önceki bölümü    | 7  |
| <b>Şekil 1.4</b>  | Plexus brachialis'in vasküler yapılarla ilişkisi                                                            | 9  |
| <b>Şekil 1.5</b>  | Cartilago cricoidea hizasında n. phrenicus ve ventral servikal köklere ait sonografik görüntü               | 10 |
| <b>Şekil 1.6</b>  | Cartilago cricoidea'nın 1 cm kaudalinde interskalen aralığın sonografik görüntüsü                           | 10 |
| <b>Şekil 1.7</b>  | Üst ekstremitenin sensoryel inervasyonu                                                                     | 17 |
| <b>Şekil 1.8</b>  | Plexus brachialis blokajında uygulanan yaklaşımlar                                                          | 22 |
| <b>Şekil 1.9</b>  | Winnie'nin anterior interskalen blok tekniği                                                                | 25 |
| <b>Şekil 1.10</b> | Meier'in anterior interskalen blok tekniği                                                                  | 26 |
| <b>Şekil 1.11</b> | Borgeat'ın modifiye lateral interskalen bloğu                                                               | 27 |
| <b>Şekil 1.12</b> | Posterior interskalen blok                                                                                  | 27 |
| <b>Şekil 1.13</b> | Subklavyen perivasküler blok                                                                                | 29 |
| <b>Şekil 1.14</b> | Vertikal infraklaviküler blok uygulaması                                                                    | 31 |
| <b>Şekil 1.15</b> | Infraklaviküler korakoid blok uygulaması                                                                    | 31 |
| <b>Şekil 1.16</b> | Aksiller blok uygulaması                                                                                    | 32 |
| <b>Şekil 1.17</b> | 1. kosta düzeyinde subklavyen perivasküler alanın (sagittal düzlemde) kesiti                                | 36 |
| <b>Şekil 1.18</b> | Klasik teknik ve subklavyen perivasküler teknikte iğnenin ulaştığı yerin kesiti                             | 37 |
| <b>Şekil 1.19</b> | Blok yapıldıktan sonra lokal anestezi ilacın dağılımı                                                       | 39 |
| <b>Şekil 1.20</b> | Vongvises'in Paraskalen Blok Tekniği                                                                        | 41 |
| <b>Şekil 1.21</b> | Pleura kubbesi ile paraskalen (PS) ve supraklaviküler (SC) bloklardaki iğne giriş yerleri arasındaki ilişki | 42 |
| <b>Şekil 1.22</b> | Dalens'in supraklaviküler blok tekniği                                                                      | 44 |
| <b>Şekil 1.23</b> | Paraskalen (A) ve supraklaviküler (B) yaklaşımlarda iğnenin yönü                                            | 45 |

|                   |                                                                                                                                                                |    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 1.24</b> | Plumb-bob tekniğinin uygulaması                                                                                                                                | 47 |
| <b>Şekil 1.25</b> | Plumb-bob tekniği uygulandığında iğne ucunun plexus brachialis'de bulunduğu yer                                                                                | 48 |
| <b>Şekil 1.26</b> | Suprakaviküler blok düzleminin medialindeki yapılar                                                                                                            | 50 |
| <b>Şekil 1.27</b> | Suprakaviküler blok düzlemindeki yapılar                                                                                                                       | 50 |
| <b>Şekil 1.28</b> | Suprakaviküler blok düzleminin hemen lateralindeki yapılar                                                                                                     | 51 |
| <b>Şekil 1.29</b> | Suprakaviküler blok düzleminin 2 cm lateralindeki yapılar                                                                                                      | 51 |
| <b>Şekil 1.30</b> | Parasagittal düzlem                                                                                                                                            | 52 |
| <b>Şekil 1.31</b> | Supin pozisyonundaki hastada plexus brachialis truncus'larının yerleşimi                                                                                       | 53 |
| <b>Şekil 1.32</b> | Klasik supraklaviküler blok yaklaşımlarında, iğne truncus'larla aynı düzlemde olacak şekilde yönlendirilmediği takdirde, ilerletilirken kılıftan uzaklaşabilir | 53 |
| <b>Şekil 1.33</b> | Plumb-bob tekniğinde truncus medius'da stimülasyon sağlamak için iğnenin nasıl yönlendirileceği                                                                | 54 |
| <b>Şekil 1.34</b> | Plumb-bob tekniği uygulanırken, plexus clavicula'nın sefalinde yer aldığı takdirde, iğne öncelikle plexus ile temas etmeden akciğere ulaşabilir                | 54 |
| <b>Şekil 1.35</b> | Bu hastalarda iğnenin başlangıçta sefale doğru açı verilerek yönlendirilmesiyle akciğere temas engellenebilir                                                  | 55 |
| <b>Şekil 1.36</b> | Kadavra ve bir hasta üzerinde İnter-SCM blok tekniğinin uygulaması                                                                                             | 56 |
| <b>Şekil 3.1</b>  | Plumb-bob tekniğinde iğne ucunun pleksus brachialis üzerinde bulunduğu yer                                                                                     | 71 |
| <b>Şekil 3.2</b>  | Vongvises tekniğinde iğne ucunun pleksus brachialis üzerinde bulunduğu yer                                                                                     | 71 |
| <b>Şekil 3.3</b>  | Dalens tekniğinde iğne ucunun pleksus brachialis üzerinde bulunduğu yer                                                                                        | 72 |
| <b>Şekil 3.4</b>  | İnter-SCM tekniğinde iğne ucunun pleksus brachialis üzerinde bulunduğu yer                                                                                     | 72 |
| <b>Şekil 3.5</b>  | Plumb-bob tekniğinde n.suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki                                                                             | 73 |

|                  |                                                                                    |    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 3.6</b> | Vongvises tekniğinde n.suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki | 73 |
| <b>Şekil 3.7</b> | Dalens tekniğinde n.suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki    | 74 |
| <b>Şekil 3.8</b> | İnter-SCM tekniğinde n.suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki | 74 |

## ÇİZELGELER

|                     |                                                                                        |    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 1.1</b>  | Üst ekstremitte hareketlerinin kök düzeyinde inervasyonları                            | 18 |
| <b>Çizelge 1.2</b>  | Plexus brachialis'in dallarının segmental bileşimleri ve bunların inerve ettiği kaslar | 18 |
| <b>Çizelge 3.1</b>  | Dokuz olguya ait demografik veriler                                                    | 61 |
| <b>Çizelge 3.2</b>  | İğne ucunun 1.kot medial kenarına uzaklığı                                             | 61 |
| <b>Çizelge 3.3</b>  | İğne trasesinin a. subclavia'ya uzaklığı                                               | 62 |
| <b>Çizelge 3.4</b>  | İğne trasesinin v. subclavia'ya olan uzaklığı                                          | 62 |
| <b>Çizelge 3.5</b>  | İğne trasesinin n. phrenicus'a uzaklığı                                                | 63 |
| <b>Çizelge 3.6</b>  | İğne ucunun n. phrenicus'a uzaklığı                                                    | 63 |
| <b>Çizelge 3.7</b>  | Pleksus Brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliği                               | 64 |
| <b>Çizelge 3.8</b>  | İğne ucunun truncus superior'a uzaklığı                                                | 65 |
| <b>Çizelge 3.9</b>  | İğne ucunun truncus medius'a uzaklığı                                                  | 65 |
| <b>Çizelge 3.10</b> | İğne ucunun truncus inferior'a uzaklığı                                                | 66 |
| <b>Çizelge 3.11</b> | İğne trasesinin a.vertebralis'e uzaklığı                                               | 66 |
| <b>Çizelge 3.12</b> | İğne trasesinin v. jugularis interna'ya uzaklığı                                       | 67 |
| <b>Çizelge 3.13</b> | İğne trasesinin n. suprascapularis'in ayrılma yerine uzaklığı                          | 67 |

## 1. GİRİŞ

Plexus brachialis blokajı, üst ekstremitede uygulanacak cerrahi girişim ve ortopedik manipülasyonlarda, bazı hastalıkların tanısında ve ağrı tedavisinde uygulanabilmektedir.

Plexus brachialis'in köklerinin m. scalenus anterior ile m. scalenus medius arasında, truncus'larının trigonum cervicale posterius'da, division'larının clavicula'nın arkasında ve fasciculus'larının da fossa axillaris'de bulunduğu bilinmesi klinik açıdan önemlidir. Bu şekilde plexus brachialis, hastaya uygulanması planlanan girişime göre interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller yaklaşımlarla bloke edilebilir. Bu yaklaşımlardan her birinin kendine özgü endikasyonları, avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Plexus brachialis'in truncus'lar düzeyinde blokajını sağlayan supraklaviküler blok, etkisinin kısa sürede başlaması ve tüm ekstremitede tam blok sağlaması gibi avantajlarına rağmen, pnömotoraks gelişme riski nedeniyle yaygın olarak uygulanmamaktadır. Bu komplikasyonu azaltmak amacıyla farklı supraklaviküler blok teknikleri geliştirilmiştir. Pnömotoraks ve diğer komplikasyonların (a. ve v. subclavia ponksiyonu, hemidiyafram parezisi gibi) gelişme riskinin düşük olduğu tekniklerin geliştirilmesi ve klinik uygulamaların daha güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla çok fazla çaba harcanmıştır. Literatürde, bir tekniğe ait komplikasyonların sıklığı genellikle klinik gözlemlere dayanılarak bildirilmiştir; bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılan anatomik değerlendirmelerin sayısının çok az olmasının yanı sıra bu değerlendirmelerde de en fazla iki teknik karşılaştırılmıştır. Son zamanlarda, blokların ultrason rehberliğinde uygulanmasıyla birlikte, hem blok başarı oranlarında yükselme, hem de komplikasyonların insidansında azalma olduğu bilinmektedir; fakat ultrason cihazı, uygulama yapılan her ortamda bulunamayabileceği gibi, cihazın kullanımı için teknik bilgiye de gereksinim vardır.

Kadavra üzerinde yapılan anatomik ölçümlerden elde edilen verilere dayanan ve farklı supraklaviküler blok tekniklerine ait komplikasyonların karşılaştırıldığı bir çalışma literatürde yer almadığından, bu araştırmada dört farklı supraklaviküler blok

teknikinde pnömotoraks ve diğer komplikasyonların gelişme riskini incelemeyi ve hangi tekniğin daha güvenli olduğunu belirlemeyi planladık.

### 1.1. Plexus Brachialis'in Embriyolojik Gelişimi

Sinir sistemi ektodermden gelişir. Embriyo'da motor sinir hücreleri medulla spinalis'in ön boynuz sinir hücrelerinden köken alarak gelişimin 4. haftasında ortaya çıkar. Demetler halinde bir araya gelen bu lifler ventral sinir kökleri olarak bilinirler.

Dorsal sinir kökleri de, ggl. spinale'deki hücrelerden oluşmuş lif demetleri halindedir. Bu ganglionlardan çıkan santral lifler bir demet halinde spinal kanal içine doğru girerler. Periferik lifler ventral sinir kökleri ile birleşerek spinal siniri oluştururlar. Spinal sinirler de ventral ve dorsal dallarına ayrılırlar (Kayalı, 1984; Sadler, 1996).

Gelişim sırasında motor aksonlar çıktıkları yerden kas taslaklarıyla birlikte erişkinlerdeki yerlerine taşınırlar. Bu sinir liflerinin karışımıyla pleksuslar oluşur. Sinirler, pleksuslardan çıkan liflerin bir araya gelmesiyle oluşmasına rağmen, duyuşal lifler de, dermatom olarak bilinen deri bölgelerine ulaşırlar.

Üst ekstremité kasları, spinal sinirlerin C5 ile T1 ventral köklerinden inerve olur (Kayalı, 1984; Sadler, 1996).

Spinal sinirlerin arka dalları sırt kaslarını, omur eklemleri ve sırt derisini inerve eder. Spinal sinirlerin ön dalları ise üst ekstremitéyi, alt ekstremitéyi ve vücut ön duvarını inerve eder ve büyük sinir pleksuslarını oluştururlar (Kayalı, 1984; Sadler, 1996).

Spinal sinirlerin ön dalları ventral kökenli gövde kasları ile taraf kaslarına motor, gövdenin ön ve yan kısımları ile bu kısımları örten deriye sensitif lifler verir. Torakal spinal sinirler hariç olmak üzere, ön dallar sinir pleksuslarını oluştururlar.

Spinal sinirlerin ön dallarının oluşturdukları pleksuslar:

1. Plexus cervicalis
2. Plexus brachialis
3. Plexus lumbalis
4. Plexus sacralis
5. Plexus pudendalis
6. Plexus coccygeus

Gelişmekte olan ekstremiteler somitler topluluğundan köken alır. Gelişim ilerledikçe her bir somitten gelişen kas taslakları yer değiştirir. Her bir spinal sinir çifti simetrik olarak sıralanmış bir çift somitten gelişen sahayı inerve eder.

Kas taslaklarının yer değişimi esnasında motor lifler de birlikte sürüklenir. Bu liflerin karışımı sonucunda sinir pleksusları meydana gelir. Pleksuslardan çıkan sensitif lifler, gitmeleri gereken özel deri bölgesine ulaşırlar. Bu deri bölgeleri sensitif bir köke uyarak, dermatom adını alır (Kayalı, 1984; Sadler, 1996).

İnsan embriyosunun üst ekstremité sinirlerinin erken dönemde gelişimi Carnegie Evrelemesi'ne göre 13-21. evreler arasında şekillenir. Bu evrelendirme yönteminde embriyonun milimetre uzunluğu ve sahip olduğu somit sayısı esas alınır.

13. evre: Üst ekstremité sinirleri C5-T1 seviyelerinde medulla spinalis'den çıkar.

15. evre: N. spinalis'ler üst ekstremitéye girmeye ve birleşerek plexus brachialis'i oluşturmaya başlar.

16. evre: C4, C5, C6, C7, C8 ve T1 plexus brachialis'i şekillendirir. N. medianus, n. radialis ve n. ulnaris bu dönemde dirseğe ulaşır. N. radialis, ön kolda iki dala ayrılır.

17. evre: N. medianus, n. radialis ve n. ulnaris el taslağına kadar uzanır.

18. evre: Plexus brachialis kaudale doğru yönelir.

19. evre: Plexus brachialis daha açık şekilde kaudale doğru eğilir.

21. evre: Üst ekstremité sinirleri yetişkindeki şekil ve pozisyonunu alır (O'rahilly ve Gardner, 1975; Shinohara ve ark., 1990).

Pleksuslarda sinir liflerinin segmentlere uygun olarak ve gidecekleri kaslara göre bir araya toplanması ve belirli bir periferik siniri oluşturması, dağılan sinirlerin sayısını azaltmıştır. Pleksuslarda böyle bir düzenleme olmasaydı sadece üst ekstremitelerde yüzlerce sinirin dağılmasını gerektirirdi (Williams ve ark., 1995).

## 1.2. Plexus Brachialis'in Anatomisi

Plexus brachialis üst ekstremitelerin sinirlerinin çıktığı bir sinir ağıdır. Çeşitli kaynaklardan çıkarak hedef yapılara giden veya yapılardan/organlardan kaynaklanan sinir lifleri birleşerek sinirleri oluşturur ve hedef organlara giderler (Flynn, 1966).

Plexus brachialis C5, C6, C7, C8 ve T1 n. spinalis'lerin ramus ventralis'lerinin birleşmesiyle oluşur.

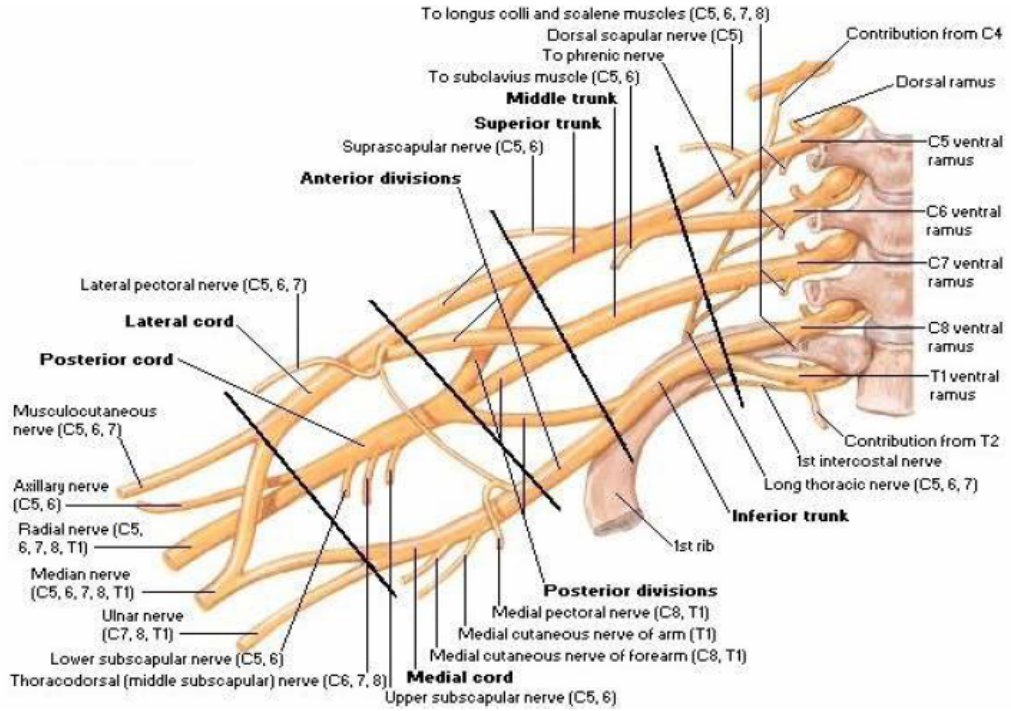
C4 ve T2 n. spinalis'lerin ramus ventralis'lerinden de çoğunlukla birer dal plexus brachialis'in oluşumuna katılabilir. Bu katılımı sağlayan spinal sinire göre plexus brachialis, plexus pre-fix veya plexus post-fix adını alır (Rogers, 1992).

Plexus pre-fix'te C4'ten katılım söz konusudur. Bu tipte sıklıkla T2'den katılım yoktur. Plexus post-fix'te ise T2'den katılım vardır. C4'ten küçük bir katılım olur veya olmaz. C4 n. spinalis'in ramus ventralis'inden %65 oranında plexus brachialis oluşumuna katılım olduğu (plexus pre-fix) bildirilmiştir. T2'nin ramus ventralis'inden katılımın %30 oranında gerçekleştiği (plexus post-fix) bildirilmiştir. Hem C4 hem de T2'nin plexus brachialis'in oluşumuna katılımının %5-8 oranında olduğu belirtilmiştir (Kerr, 1918; Lomb ve ark., 1989).

Yukarıda belirtilen 5 adet n. spinalisin ramus ventralis'leri, plexus brachialis'in kökleridir. Bu segmentlerden gelen afferent ve efferent sinir liflerinin önce birbirleri ile birleşmeleri sonra kol-göğüs, omuz ve üst ekstremité kaslarına ve bu kasları örten deri bölgelerine gitmeleri, gidecekleri kasların orjinine göre bir araya toplanmaları plexus brachialis oluşumuna neden olur (Odar, 1986).

C5, C6, C7, C8 ve T1 n. spinalis'lerin ramus ventralis'leri m. scalenus anterior ve m. scalenus medius arasında bulunur. For. intervertebrale'den çıktıktan sonra aşağıya ve dışa doğru uzanarak birbirlerine yaklaşırlar ve fossa supraclavicularis'de plexus brachialis'i oluşturacak şekilde birleşirler. Plexus brachialis'e n. spinalis'lerin ramus dorsalis'leri katılmaz (Lomb ve ark., 1989; Yıldırım, 1997).

Genellikle C5 ve C6'nın ramus ventralis'leri truncus superior'u, C8 ve T1'in ramus ventralis'leri truncus inferior ve sadece C7'nin ramus ventralis'i de truncus medius'u oluşturur. Bu üç truncus'un her biri laterale doğru uzanarak clavicula'nın üst-arkasında divisiones ventrales ve divisiones dorsales olmak üzere iki dala ayrılırlar. Bu dallar değişik kombinasyonlar ile birleşerek üç adet fasciculus oluşturur (Moore, 1992; Rogers, 1992) (Şekil 1.1).



**Şekil 1. 1.** Plexus brachialis'in klasik konfigürasyonu (Netter Anatomi'den alınmıştır).

Truncus superior ve truncus medius'un division ventralis'leri a. axillaris'in lateralinde fasciculus lateralis'i oluştururlar. Truncus inferior'un division ventralis'i aşağı inerek önce a. axillaris'in arkasında, sonra iç tarafında fasciculus medialis'i oluşturur. Her üç truncusun division posterior'ları önce a. axillaris'in üstünde ve sonra arkasında fasciculus posterior'u oluşturur. Truncus'ların ön ve arka dallarının oluşturduğu bu fasciculus'larda üst ekstremiteye dağılacak olan terminal dalları verirler (Edwards, 1956; Yıldırım, 1997).

Plexus brachialis boyunda trigonum cervicale posterius'da yer alır. Bu üçgenin sınırlarını arkada m. trapezius'un ön kenarı, önde m. sternocleidomastoideus'un (m. SCM) dış kenarı ve aşağıda da clavicula oluşturur. Trigonum cervicale posterius'da plexus brachialis platysma, fascia cervicalis ve deri ile örtülü olarak bulunur. Canlıda plexus brachialis m. SCM'un dış kenarı ile clavicula arasındaki açıda palpe edilir.

Burada nn. supraclaviculares, m. omohyoideus'un venter inferior'u, v. jugularis externa ve a. transversa colli'nin yüzeyinde bulunur. Plexus brachialis'i oluşturacak n. spinalis'lerin ramus ventralis'leri, m. scalenus anterior ile m. scalenus medius arasından çıkarlar ve burada aynı kaslar arasından çıkan a. subclavia'nın üst kısmında yer alırlar. Truncus'lar a. subclavia'nın arkasında yer alırlar ve sonra

plexus brachialis clavicula, m. subclavius ve a.-v. suprascapularis'in arkasından geçerek, m. serratus anterior'un 1. dişi ve m. subscapularis üzerinde uzanır (Flynn, 1966; Williams ve ark., 1995).

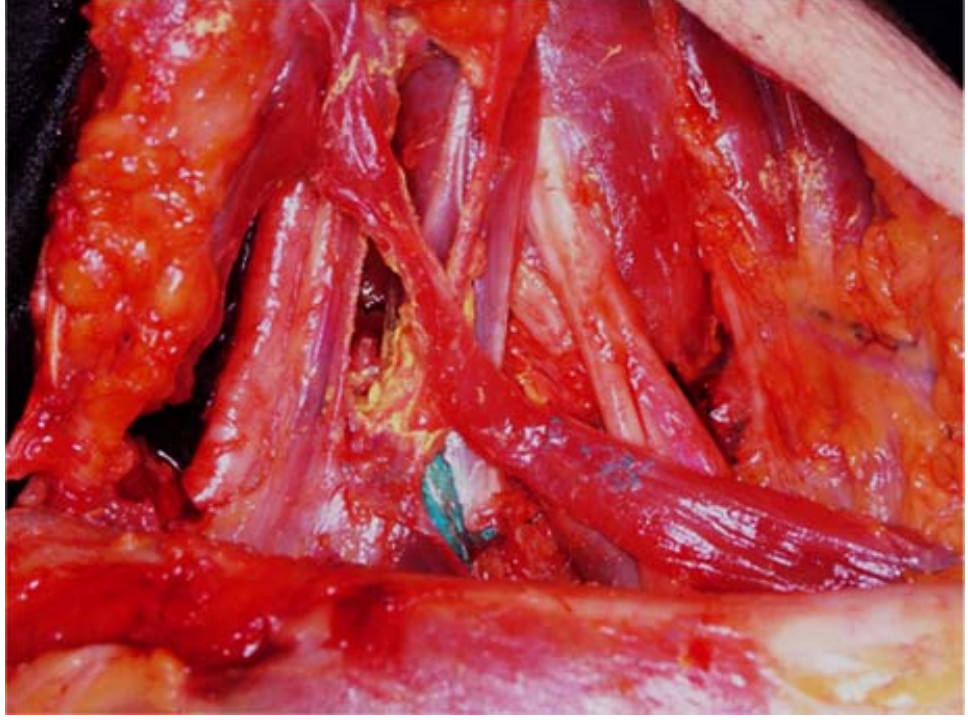
Fossa axillaris'te plexus brachialis'in fasciculusları bulunur. Fossa axillaris'in ön duvarını, m. pectoralis minor ile fascia clavipectoralis ve bunların da önünde m. pectoralis major; arka duvarını, m. subscapularis ve m. latissimus dorsi; medial duvarını, ilk dört kosta, m. intercostalis'ler ve m. serratus anterior'un üst bölümü; lateral duvarını ise humerus, m. coracobrachialis ve m. biceps brachii'nin caput breve'si oluşturur. Fasciculus lateralis ve fasciculus posterior a. axillaris'in 1. bölümünün lateralinde, fasciculus medialis ise arkasında yer alır. Fasciculus'lar sonra a. axillaris'in 2. bölümünü sarar ve buna göre lateral, medial, posterior olarak isimlendirilir. Fossa axillaris'in alt kısmında, üst ekstremiteye dağılacak terminal dallarına ayrılırlar (Moore, 1992; Williams ve ark., 1995).

Üst ekstremitelerin ön kısmında fleksor grup kaslar, arka kısmında ekstensor grup kaslar yer alır. Fasciculus posterior üst ekstremitenin ekstensor grup kaslarını, fasciculus medialis ve fasciculus lateralis ise fleksor grup kaslarını inerve eder (Flynn, 1966; Koebke, 1997).

Plexus brachialis'in köklerinin m. scalenus anterior ve m. scalenus medius arasında; truncus'larının trigonum cervicale posterius'da, division'larının clavicula'nın arkasında ve fasciculus'larının fossa axillaris'de bulunması klinik açıdan önemlidir (McMinn, 1994).

Plexus brachialis trigonum cervicale posterius ve fossa axillaris'de bulunur. Bulunduğu yerde proximal'den distal'e doğru fascia cervicalis profunda ile sıkıca sarılmıştır. Bu fascia damar ve sinirleri sardığı için nörovasküler kılıf olarak da isimlendirilir. Plexus brachialis ve damarları saran bir kılıf distalde kolun proximal fascia'sı ile devamlıdır. Bu kılıf verilen anesteziik maddenin dağılımını sınırlandırarak hem anestezinin istenilen düzeyde oluşmasını hem de anesteziik maddenin az kullanılmasını sağlar (Portridge ve ark, 1987; Thompson ve Rorie, 1983).

Plexus brachialis clavicula ile olan topografik ilişkisine göre iki bölümde incelenir.



**Şekil 1. 2.** Plexus brachialis, pars supraclavicularis (orjinal).



**Şekil 1. 3.** Plexus brachialis, pars supraclavicularis ve pars infraclavicularis'in aksilla'ya girmeden önceki bölümü (orjinal).

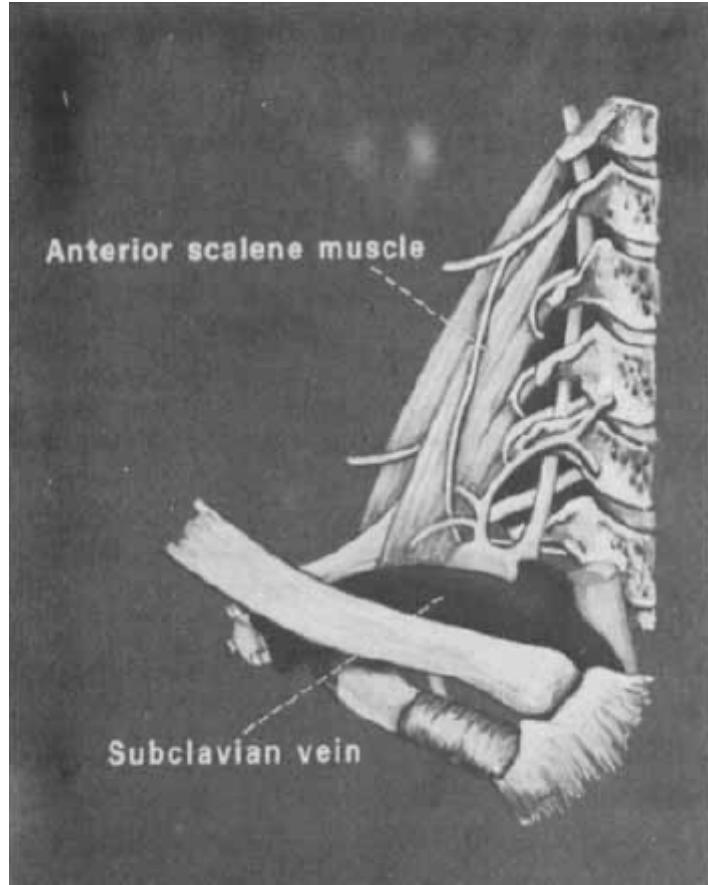
1. Pars supraclavicularis
2. Pars infraclavicularis

Pars supraclavicularis, m. scalenus ile m. scalenus medius arasında olup m. omohyoideus'un venter inferior'u ve fascia cervicalis profunda tarafından örtülmüştür. Burada plexus brachialis'in bazen önünden bazen de arkasından

yukarıya doğru yükselen ve truncus thyrocervicalis'in dalı olan a. cervicalis ascendens bulunur (Kelmon ve ark., 1982; Williams ve ark., 1995).

Pars infraclavicularis, clavicula'nın ve m. subclavius'un altından başlar. Hem kotlara hem de m. serratus anterior'un origosuna yaslanmıştır. Plexus brachialis'in fossa infraclavicularis'de bulunan bu bölümü m. pectoralis major ve m. pectoralis minor'un arkasında ve m. subscapularis'in kirişinin önünde bulunur. Plexus brachialis'in pars infraclavicularis'e ait oluşumları m. subscapularis'in kirişi ile art. humeri'den ayrılmıştır (Moore, 1992; Williams ve ark., 1995).

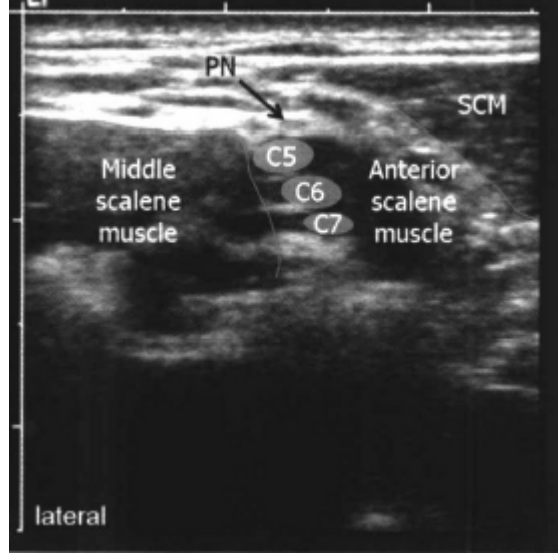
Plexus brachialis'in a. subclavia ve bunun devamı olan a. axillaris ile komşuluğu şu şekildedir: A. subclavia, m. scalenus anterior ve m. scalenus medius arasında, altta ve kısmen ön planda yer alır. Clavicula'nın arkasından geçerken plexus brachialis'in orta kısmının önünde bulunur. Fossa axillaris'te fasciculusların ortasında olup daha sonra n. medianus'un iki kökünün arasından geçerek bu sinirle yakın komşuluk yapar. A. subclavia ve a. axillaris'in ön ve iç yanında bulunan aynı isimli venlerin plexus brachialis ile olan komşuluğu biraz daha uzak olmakla birlikte benzerdir. V. subclavia m. scalenus anterior'un önünden geçtiği için bu kasın arkasından geçen a. subclavia'ya göre plexus brachialis'ten biraz daha uzaktadır (Blair ve ark., 1987; Kelmon ve ark., 1982; Snell, 1996; Williams ve ark., 1995; Winnie, 1970).



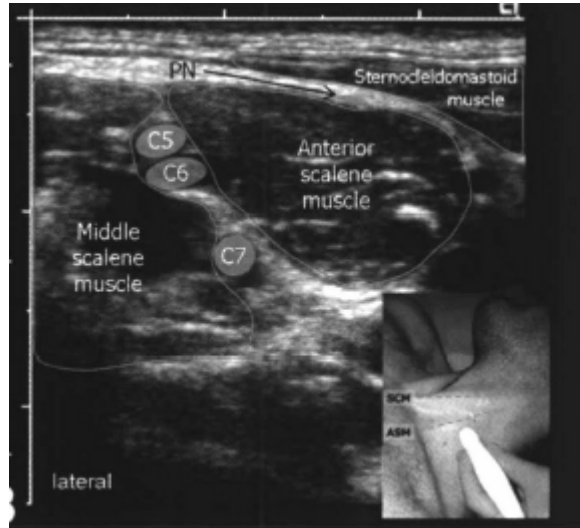
**Şekil 1. 4.** Plexus brachialis'in vasküler yapılarla ilişkisi. Plexus brachialis m. scalenus anterior'un arkasında yer alır. M. scalenus anterior, a.subclavia'nın hemen önünde 1. kosta üzerinde sonlanır ve a. subclavia ile v. subclavia'yı birbirinden ayırır (Winnie, 1970).

Plexus brachialis simpatik sistemin boyun bölümü ile iki yerde anastomoz yapar. Postsinaptik lifler, ggl. cervicale medium'dan ve ggl. stellatum'dan gelir. Bu simpatik lifler üst ekstremité'deki kan damarları ve ter bezlerine dağılır (Williams ve ark., 1995).

C5'in ön kökleri ve n. phrenicus arasındaki uzaklık sadece 2 mm'dir ve kaudal'e doğru gidildiğinde bu iki yapı arasındaki mesafe artar (Kessler ve ark., 2008).



**Şekil 1. 5.** Cartilago cricoidea hizasında n. phrenicus ve ventral servikal köklere ait sonografik görüntü (Kessler ve ark., 2008’den alınmıştır).



**Şekil 1. 6.** Cartilago cricoidea’nın 1 cm kaudalinde interskalen aralığının sonografik görüntüsü. N. phrenicus, plexus brachialis’in medialinde ve m. scalenus anterior’un yüzeyinde yer alır (Kessler ve ark., 2008’den alınmıştır).

Plexus brachialis’den ayrılan dallar genel olarak iki grupta incelenir. N. spinalis’lerin ramus ventralis’leri ve truncus’lar ile bunların dalları pars supraclavicularis’de bulunurken, fasciculus’lar ile bunların terminal dalları pars infraclavicularis’de bulunur (McMinn, 1994)

## 1. PARS SUPRACLAVICULARIS'DEN AYRILAN DALLAR

### A) Doğrudan servikal spinal sinirlerin ön dallarından ayrılan dallar:

- N. phrenicus'a giden bir dal (C5)
- M. longus colli ve skalen kaslara giden dallar (C5, C6, C7)
- N. phrenici accessori'ye giden bir dal (C5)
- N. dorsalis scapulae (C5)
- N. thoracicus longus (C5, C6, C7)

### B) Truncus'lardan ayrılan dallar:

- N. subclavius (C5, C6)
- N. suprascapularis (C5, C6)

## 2. PARS INFRACLAVICULARIS'DEN AYRILAN DALLAR

### C) Fasciculus'lardan ayrılan dallar:

#### a) Fasciculus posterior'dan ayrılan dallar:

- N. subscapularis superior (C5, C6)
- N. thoracodorsalis (C6, C7, C8)
- N. subscapularis inferior (C5, C6, C7)
- N. axillaris (C5, C6)
- N. radialis (C5, C6, C7, C8, T1)

#### b) Fasciculus lateralis'den ayrılan dallar:

- N. pectorolis lateralis (C5, C6, C7)
- N. musculocutaneus (C5, C6, C7)
- Radix lateralis nervi mediani (C5, C6, C7)

#### c) Fasciculus medialis'den ayrılan dallar:

- N. pectoralis medialis (C8, T1)
- N. cutaneus brachii medialis (C8, T1)
- N. cutaneus antebrachii medialis (C8, T1)
- N. ulnaris (C8, T1)
- Radix medialis nervi mediani (C8, T1)

### **A) Doğrudan servikal spinal sinirin ön dallarından ayrılan dallar:**

N. phrenicus'a C5'den somatomotor dal gelebilir.

M. longus colli, m. scalenus anterior, m. scalenus medius, m. scalenus posterior'a ait dört servikal spinal sinirden somatomotor dallar gelir.

N. phrenici accessorii: Her zaman bulunmaz. N. subclavius veya C5'den çıkar. Boyun kökünde n. phrenicus ile birleşir.

Klinik olarak önemi: Diafragma hareketinin durdurulması için n. phrenicus'un kesilmesi gerekebilir. Bu gibi durumlarda n. phrenici accessorii'yi kesmek faydalı olabilir. N. phrenicus ve n. phrenici accessorii arasında v. subclavia'nın bulunması ameliyatlarda tehlike arz eder.

N. dorsalis scapulae: For. intervertebrale yakınında ayrılır. M. scalenus medius'u delerek scapula'nın iç kenarında m. levator scapulae'nin derininde içe ve arkaya doğru gider.

N. thoracicus longus: C5., C6. ve C7 spinal sinirlerden dallar alır. Plexus brachialis a. ve v. axillaris'in arka tarafından geçerek m. serratus anterior'un tüm bölümlerine dallar verir. Varyasyonu: C5'den gelen lifler ayrı bir dal olabilir. C7'den gelen lifler bulunmayabilir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark, 1995).

### **B) Trunkus'lardan çıkan dallar:**

N. subclavius: Truncus superior'dan ayrılır. N. phrenici accessorii bulunduğu bu sinirden çıkabilir veya m. subclavius'a n. phrenicus'dan motor lifler gelebilir (Kuran, 1983; Odar, 1986).

N. suprascapularis: Truncus superior'dan ayrılır. Trigonum cervicale posterius'da m. omohyoideus'un alt karnının dorsalinde ve m. trapezius'un ön kenarının arka kısmından geçerek incisura scapulae'ye uzanır (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

### **C) Fasciculus'lardan ayrılan dallar:**

#### **a) Fasciculus posterior'dan ayrılan dallar:**

N. axillaris: Fasciculus posterior'dan ayrılan son daldır. Fasciculus posterior n. axillaris dalını verdikten sonra kalan lifler n. radialis adını alır. N. axillaris, m.

subscapularis'in sonlanma yerinin yakınından geçer. Burada a. axillaris'in arkasında bulunur. N. axillaris'in arka dalı m. teres minor ve m. deltoideus'un arka bölümünü inerve eder. Sensitif lifler ise r. cutaneus brachii lateralis superior olarak m. deltoideus'un arka tarafında fascia profunda'yı delerek yüzeyelleşir. Bu kısmın derisini inerve eder. Ekleme giden dalı ise omuz eklemi kapsülünün ön alt tarafında dağılır. N. axillaris yaralanması durumunda m. deltoideus çalışmadığından kol yukarı kaldırılamaz ve kas dokusu kayıp olduğundan ağırlığın etkisi ile kol aşağıya çekilir. Bu durum hastalara humerus başının eklemden çıktığı hissini verir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. radialis: Plexus brachialis'in en kalın dalıdır. Fasciculus posterior n. axillaris'i verdikten sonra n. radialis olarak devam eder. Kolda ve ön kolda ekstensor kasları ve üzerini örten deriyi inerve eder. Kolun distal yarısında lateral tarafa geçen n. radialis septum intermusculare'yi delerek m. brachioradialis ile m. brachialis'e uzanır. Dış epikondilin ön tarafından geçerken r. superficialis ve r. profundus olmak üzere iki dala ayrılır. Burada m. biceps brachii'nin kirişinin 1 cm lateralinde bulunur (Arıncı ve Elhan, 2006; Kuran, 1983; Williams ve ark., 1995).

N. thoracodorsalis: Fasciculus posterior'dan ayrılır. N. subscapularis superior ve n. subscapularis inferior'un arasından geçer. Fossa axillaris'in arka duvarında, a. subscapularis ve a. thoracodorsalis'i takip eder ve m. latissimus dorsi'nin ön kenarının derininde bulunur. Bu kası inerve eder (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. subscapularis: Genellikle iki dal olup plexus brachialis'in fasciculus posterior'undan ayrılır. Fossa axillaris'in derininde bulunur (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995). Superior dalı ince olup m. subscapularis'in üst kısmına girerek bu kası inerve eder ve genellikle çifttir. Inferior dalı m. subscapularis'in alt kısmı ile m. teres major'u inerve eder (Williams ve ark., 1995). Varyasyon olarak m. teres major'a gelen sinir fasciculus posterior'dan ayrılan direkt dal olabilir (Arıncı ve Elhan, 2006).

### **b) Fasciculus lateralis'den ayrılan dallar:**

N. pectoralis lateralis: A. axillaris'in lateralinde aşağı doğru uzanır. Bu sinir fasciculus oluşmadan truncus superior veya truncus inferior'un ön kökünden ayrılabilir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. musculocutaneus: Fasciculus lateralis m. pectoralis minor'un alt kenarı hizasında ikiye ayrılır. N. musculocutaneus hem kasa, hem de deriye gittiği için bu isim verilmiştir. Dirsek eklemi hizasında derin fasyayı delerek m. biceps brachii tendonunun lateralinden geçer. Ön kolda n. cutaneus antebrachii lateralis olarak uzanır (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. musculocutaneus'un tek başına hasara uğraması nadirdir. Hasara uğradığı zamanda m. biceps brachii ve m. brachialis'in çalışmamasına rağmen m. brachioradialis, m. flexor carpi radialis ve m. pronator teres'in yardımıyla ön kol fleksiyon yapabilir. Yalnız bu hareket kuvvetli olmaz ve aynı zamanda m. biceps brachii'nin etkisi ortadan kalktığından dolayı ön kol pronasyon pozisyonuna gelir (Arıncı ve Elhan, 2006; Odar, 1986; Williams ve ark., 1995).

Varyasyonları: Plexus brachialis'in fasciculus lateralis'den ayrılan uç dallarının yerleşiminde belirli bir düzen yoktur, bu nedenle de varyasyonları fazladır. N. medianus'u oluşturacak lifler önce n. musculocutaneus ile beraber seyrederek sonra ayrılıp n. medianus'a katılır (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. medianus: Fasciculus lateralis'den gelen radix lateralis nervi mediani ile fasciculus lateralis'den gelen radix medialis nervi mediani'nin birleşmesiyle oluşur. 5. servikal spinal sinirden 1. torakal spinal sinire kadar tüm segmentlerin liflerini alır. N. medianus'un iki kökü arasında ve arkada a. axillaris bulunur. N. medianus kolda tipik olarak birkaç vasküler dal verir. Fakat koldaki kaslara dal vermez. Ön kolda m. pronator teres'in iki başı arasından geçtikten sonra a. ulnaris'i önden çaprazlar. El bileğine girer girmez deri ve kas dallarına ayrılır. N. medianus dirsek eklemine kadar dal vermez. Bazen m. pronator teres'e giden dal kolun distal kısmında ayrılabilirdiği gibi dirsek eklemine de birkaç sensitif dal verebilir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. medianus dalları:

a) Rr. musculares

b) N. interosseus anterior

- c) R. cutaneus palmaris nervi mediani
- d) Rr. musculares
- e) Nn. digitales palmares communes
- f) Nn. digitales palmares proprii

Varyasyonları: N. medianus'un varyasyonları oldukça sık görülür. Varyasyonlar arasında en çok n. medianus'un iki kök yerine daha fazla kökten oluşmasıdır. Normalde m. pronator teres'in iki başı arasından geçen n. medianus %16 olguda buradan geçmeyebilir. M. flexor digitorum profundus'un lateral bölümünü n. medianus, medial bölümünü ise n. ulnaris inerve eder. İnerve ettikleri bölümlerin miktarı varyasyon gösterebilir. Ancak işaret gelen bölümü her zaman n. medianus'dan, 5. parmağa gelen bölümü de n. ulnaris'den inerve olur. N. medianus'un n. ulnaris bölgesine girmesi lumbrikal kaslarda daha az, derin fleksorlarda daha fazla görülür (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

#### **c) Fasciculus medialis'den ayrılan dallar:**

N. pectoralis medialis: Bu sinir fasciculus medialis'den ayrılır ve a. axillaris'in medialinde bulunur. M. pectoralis major'un alt bölümünü inerve eder. Sinir a.-v. axillaris'in arasından geçen bir dal verir. Bu dal arterin etrafında bir halka oluşturarak üst dalla birleşip m. pectoralis minor'un arka yüzüne geçer ve bu kasa motor dallar verir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. ulnaris: Plexus brachialis'in terminal dallarından olup fasciculus medialis'in devamı şeklindedir. Elin ve ön kolun ulnar tarafının derisini ve kaslarını inerve eder. Fossa axillaris'te a. axillaris'in medial'inde olup, kolda a. brachialis, n. medianus ve n. cutaneus antebrachii medialis'in iç tarafında bulunur. Sulcus nervi ulnaris'de sadece deri ve fasya ile örtülü olan n. ulnaris, elle kolaylıkla hissedilir. Dirseğimizin bir kısmını sert bir yere çarpacak olursak uyarılan n. ulnaris'in dağıldığı ön kol ve elin ulnar tarafında ağrı ve uyuşma duyarız (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. ulnaris ön kolun üst yarısında yalnız seyretmesine rağmen, alt yarısında a. ulnaris ile birlikte yüzeyel olarak uzanır (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. ulnaris dirsek eklemine kadar dal vermez, dirsek eklemine aşağısında şu dalları verir.

- a) Rr. articulares
- b) Rr. cutaneus palmaris
- c) Rr. musculares
- d) R. dorsalis nervi ulnaris
- e) R. palmaris nervi ulnaris

Varyasyonlar: N. ulnaris kolda nadiren n. medianus, n. musculocutaneus ve n. cutaneus brachii medialis ile bağlantı kurabilir. N. ulnaris iç epikondilin önünden geçebilir. M. triceps brachii'nin medial başına, m. flexor digitorum superficialis, 1. ve 2. lumbrikaller ve m. flexor pollicis brevis'in yüzeysel başına dal gönderebilir.

N. cutaneus brachii medialis: Fasciculus medialis'den ayrılan ince bir sinir olup kolun medial tarafında deride dağılır. Bu sinir sensitif liflerden meydana gelmiştir. Fossa axillaris'i geçmeden önce a. axillaris ve a. brachialis'in aralarında, sonra da iç tarafında uzanır. Sinirin n. cutaneus antebrachii medialis'in ulnar dalı ile bağlantılı olabilir veya n. ulnaris'ten ayrılabilir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

N. cutaneus antebrachii medialis: Fasciculus medialis'den ayrılan ince bir dal olup a. axillaris'in medial'inde yer alır. Sensitif liflerden oluşur. Fossa axillaris'in yakınında derin fasyayı deler, dirseğe kadar olan m. biceps brachii'nin üzerindeki deriyi inerve eder. Burada n. ulnaris'in iç yan tarafında bulunur. Sinir kolda a. brachialis'in medial'inde seyrederek kolun ortalarında v. basilica'nın geçtiği derin fasyayı delerek yüzeyelleşir. Aşağı doğru ilerlerken v. basilica brachii'yi takip eder, art. cubiti hizasında iki dala ayrılır (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995):

- a) R. anterior
- b) R. ulnaris

Plexus brachialis omuz, kol, ön kol ve elin hem motor hem de duyu inervasyonunu sağlar. Erişkinlerde plexus brachialis'in uzunluğu ortalama 15-20 cm'dir (Kuran, 1983). Üst ekstremitenin segmental deri inervasyonu ekstremitenin gelişimindeki farklılık ve buna bağlı plexus brachialis'in kompleks yapısı nedeniyle C4'ten T2'ye şu şekilde düzenlenir:

C4; omuz üzerindeki deri

C5; kolun radial kısmı

C6; ön kolun radial kısmı

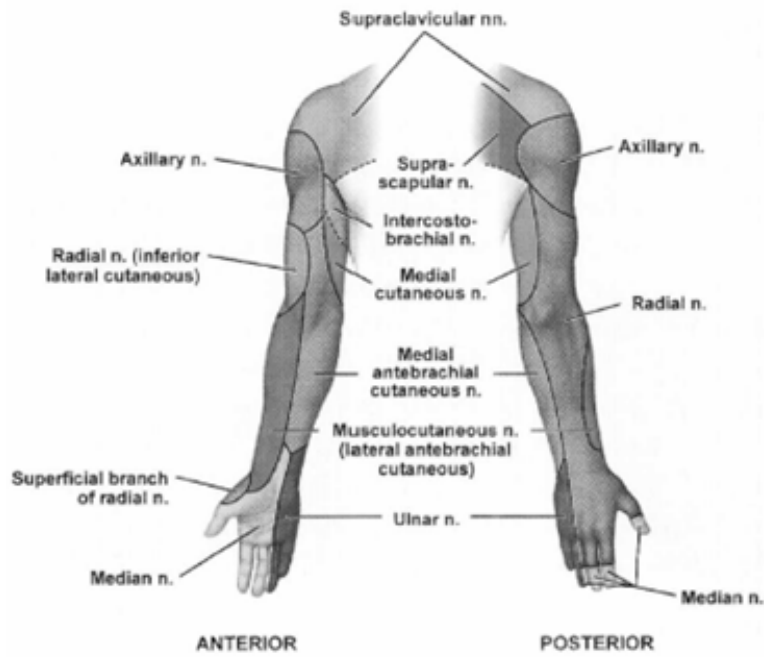
C7; el derisi

C8; ön kolun ulnar kısmı

T1; kolun ulnar kısmı

T2; aksilla derisini inerve eder (Ellis, 1992).

N. intercostobrachialis T2'den orjin alır ve n. cutaneus medialis ile birlikte kolun üst yarısının medial ve posterior'undaki cilt bölümünü innerve eder.



**Şekil 1. 7.** Üst ekstremitenin duysal inervasyonu (Neal ve ark., 2002'den alınmıştır).

Üst ekstremitenin kök düzeyindeki inervasyonu sonucu oluşan hareketlerin dağılımı Çizelge 1. 1'de, plexus brachialis'in üst ekstremiteye verdiği dallar ve bunların inerve ettiği kaslar ise Çizelge 1. 2.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1. 1.** Üst ekstremitate hareketlerinin kök düzeyinde inervasyonları.

| BÖLGE     | HAREKET                                  | KÖK        |
|-----------|------------------------------------------|------------|
| Omuz      | Abduksiyon ve lateral rotasyon           | C5         |
|           | Abduksiyon ve medial rotasyon            | C6, C7, C8 |
| Dirsek    | Fleksiyon                                | C5, C6     |
|           | Ekstensiyon                              | C7, C8     |
| Ön kol    | Pronasyon                                | C6         |
|           | Supinasyon                               | C6         |
| Bilek     | Fleksiyon                                | C6, C7     |
|           | Ekstensiyon                              | C6, C7     |
| Parmaklar | Fleksiyon                                | C7, C8     |
|           | Ekstensiyon                              | C7, C8     |
| El        | İntrinsik kasların yaptırdığı Hareketler | T1         |

**Çizelge 1. 2.** Plexus brachialis'in dallarının segmental bileşimleri ve bunların inerve ettiği kaslar.

| Orjin                | Sinirler                         | Kaslar                                                                                                                                        | Segmental bileşim                    |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Plexus kökleri       | N. dorsalis scapulae             | M. rhomboideus major<br>M. rhomboideus minor<br>M. levator scapula                                                                            | C4 ve C5<br>C5                       |
|                      | N. thoracicus longus             | M. serratus anterior                                                                                                                          | C5, C6 ve C7                         |
| Plexus truncusları   | N. subclavius                    | M. subclavius                                                                                                                                 | C5 ve C6                             |
|                      | N. suprascapularis               | M. supraspinatus<br>M. infraspinatus                                                                                                          | C4, C5 ve C6<br>C5 ve C6             |
| Fasciculus lateralis | N. pectoralis lateralis          | M. pectoralis major<br>M. pectoralis minor                                                                                                    | C5, C6 ve C7<br>C5, C7 ve C8         |
|                      | N. musculocutaneus               | M. coracobrachialis<br>M. biceps brachii<br>M. brachialis                                                                                     | C5, C6 ve C7<br>C5 ve C6<br>C5 ve C6 |
|                      | Radix lateralis n. mediani       | Ön kolun fleksor kasları ve<br>beş tane el kası (m. flexor<br>carpi ulnaris hariç)                                                            | (C5), C6 ve C7                       |
|                      |                                  |                                                                                                                                               |                                      |
| Fasciculus medialis  | N. pectoralis medialis           | M. pectoralis major<br>M. pectoralis minor                                                                                                    | C6 ve T1<br>C6, C7 ve C8             |
|                      | N. cutaneus brachii medialis     |                                                                                                                                               | C6 ve T1                             |
|                      | N. cutaneus antebrachii medialis |                                                                                                                                               | C6 ve T1                             |
|                      | N. ulnaris                       | İki adet önkol kası ve elin<br>çok sayıda küçük kasları<br>Ön kolun fleksor kasları ve<br>beş tane el kası (m. flexor<br>carpi ulnaris hariç) | (C7), C8 ve T1<br>C6 ve T1           |
| Fasciculus posterior | N. subscapularis superior        | M. subscapularis                                                                                                                              | C5 ve C6                             |
|                      | N. thoracodorsalis               | M. latissimus dorsi                                                                                                                           | C6, C7 ve C8                         |
|                      | N. subscapularis inferior        | M. subscapularis                                                                                                                              | C5 ve C6                             |
|                      |                                  | M. teres major                                                                                                                                | C6 ve C7                             |
|                      | N. axillaris                     | M. teres minor                                                                                                                                | C5 ve C6                             |
|                      |                                  | M. deltoideus                                                                                                                                 | C5 ve C6                             |
|                      | N. radialis                      | M. triceps brachii<br>M. anconeus<br>M. brachioradialis ve ön<br>kolun ekstensor kasları                                                      | C5, C6, C7, C8 ve T1<br>C5, C6 ve C7 |
|                      |                                  |                                                                                                                                               |                                      |

### 1.3. Plexus Brachialis'in Başlıca Varyasyonları

Anatomistler, radyologlar, anesteziistler ve cerrahlar açısından anatomideki varyasyonların bilinmesi çok önemlidir. Görüntüleme tekniklerinin daha yaygın

kullanılmasına bağılı olarak bu durum daha da fazla önem kazanmıştır. Ayrıca periferik sinir sistemindeki varyasyonlar, beklenmedik klinik belirti ve bulguların açıklanmasında sıklıkla kullanılmaktadır (Fazan ve ark., 2003).

Bugüne kadar yapılan en ayrıntılı plexus brachialis çalışması “Kerr” tarafından gerçekleştirilmiştir. “Klasik plexus brachialis” şemasından bahsedilmesine rağmen, plexus brachialis’in 7 ana konfigürasyonu tanımlanmıştır, bunların hiç biri %57’den daha sık görülmemektedir; gerçekte, bireylerin %61’inde sağ/sol asimetrisi mevcuttur (Kerr, 1918).

Fazan ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, 27 erişkin kadavrada plexus brachialis anatomisi değerlendirilmiş ve tespit edilen varyasyonlarla olguların cinsiyeti, ten rengi ve sağ/sol taraf arasında korelasyon olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada, olguların %20’sinde n. phrenicus’un tamamen plexus brachialis’den orjin aldığı saptanmıştır. Bu bulgu, çalışmadaki olgularda prefix-plexus oranının %24 olması ile ilişkilendirilmiştir ve plexus brachialis köklerindeki bir hasarın diyafram felci ile sonuçlanabileceği belirtilmiştir. Olguların %9’unda fasciculus posterior’un truncus superior ve medius’un posterior divisyonlarından meydana geldiğini ve bu olgularda n. axillaris ve n. radialis’in C7 ve C8’den sinir lifi alamayabileceği bildirilmiştir. Son olarak, üzerinde çalışılan plexus’lardaki varyasyonlarla olguların cinsiyeti, ten rengi ve sağ/sol tarafı arasında bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (Fazan ve ark., 2003).

93 kadavra üzerinde her iki tarafta yapılan bir anatomik çalışmada, truncus superior’un seyri ile m. scalenus anterior arasında %12,9 oranında (186 tarafın 24’ünde) 5 farklı anatomik varyasyon saptanmıştır. Altı olguda C5 kökü’nün, 4 olguda ise truncus superior’un m. scalenus anterior’un ön tarafında yer aldığı belirlenmiştir. 12 olguda truncus superior m. scalenus anterior’u delerek çıkmıştır. Diğer bir olguda ise m. scalenus anterior’un iki karınlı olduğu ve truncus superior’un da bu kasın iki karnı arasından çıktığı bildirilmektedir. Bir olguda da C5 kökü m. scalenus anterior’un önünde bulunurken, C6’nın bu kası delerek çıktığı bildirilmektedir (Natsis ve ark., 2006).

### **Plexus brachialis'e katılan spinal sinir sayısındaki varyasyonlar**

C4'ün katkısı fazla olduğu zaman T2'den katılım olmaz ve bu durumda plexus daha yukarı pozisyonadadır. T2'den katılım çok olduğu zaman C4'den katılım olmaz. Bu durumda plexus daha aşağı pozisyonunda olur. Embriyoda birinci sinirlerin gelişme zamanı ve üst ekstremitelerdeki tomurcuğun pozisyonu ile plexus'a katılan sinirdeki varyasyonlar arasında uygunluk vardır (Kayalı, 1984; Williams ve ark., 1995).

Kerr (1918), trunkus'lara katılan spinal kök varyasyonlarını üç grupta incelemiştir.

C4'den katılım olursa Grup 1,

C4'den katılım yok ancak C5'in tam katılımı varsa Grup 2,

C4'ün katılımı yok ve C5'den kısmen katılım varsa Grup 3 olarak tanımlanmıştır.

### **Truncus ve fasciculus'larda görülen varyasyonlar**

Truncus superior ve truncus inferior oluşmayabilir. Bu gibi durumlarda trunkus'lar oluşmadan ön ve arka dallarına ayrılmışlardır. Fasikulus'lar direkt ön ve arka köklerden oluşabilir. Fasikulus'lar trunkus'lardan dal alabilir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

### **Terminal dallarda görülen varyasyonlar**

N. musculocutaneus'un n. medianus'a dal verdiği sık görülür. N. musculocutaneus bazen C4 veya C7'den dal alabilir. N. ulnaris fasciculus lateralis'den sinir lifleri alabilir. N. axillaris ve n. radialis direkt olarak trunkus'lardan veya proksimal'den çıkabilir. N. radialis tüm segmentlerden dal alabilir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

### **A. axillaris'in komşuluğuna göre görülen varyasyonlar**

A. axillaris genellikle n. medianus'un medial ve lateral kökleri arasından geçer. N. medianus arterin bir dalı tarafından delinmiş olabilir. Sinirler arterin etrafında sinir yumağı oluşturabilir (Arıncı ve Elhan, 2006; Williams ve ark., 1995).

Bu normal anatomik varyasyonlar üst ekstremitenin nöral elemanlarının ultrasonografik incelemesi sırasında önem kazanır. Ultrason; soliter trunkus, T2'nin eklenmesinden dolayı C5 sinir kökünün daha az veya hiç olmadığı bir post-fixed plexus veya C5-C6 sinir köklerinin interskalen oluk içinde bulunmayıp m. scalenus anterior'u penetre etmeleri gibi normal varyasyonların direk olarak gözlenmesini kolaylaştırır. Bu anatomik varyasyonların üst ekstremitde rejyonal anestezisinin başarılı bir şekilde uygulanmasını ne ölçüde etkilediği bilinmemektedir (Neal ve ark., 2009).

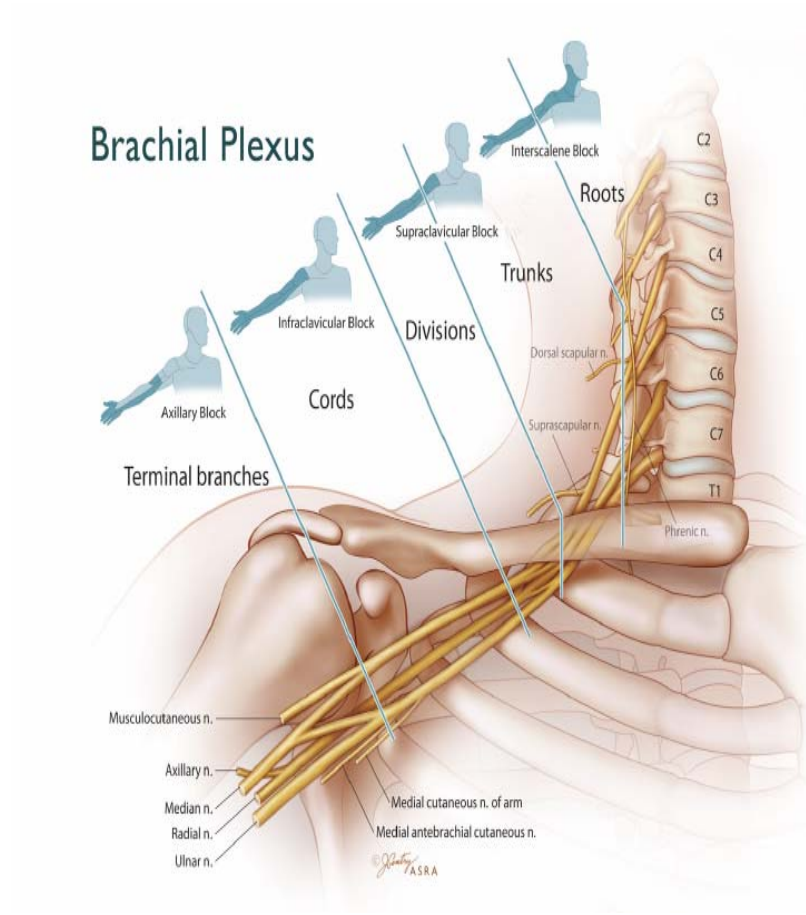
#### **1.4. Periferik Sinir Blokları ile İlgili Genel Bilgiler**

Periferik sinir ve pleksus blokları (PSPB), anestezi ve ağrı tedavisi uygulamalarında kullanılan önemli rejyonal anestezi teknikleri arasında yer alır. PSPB'nın genel anestezi ve diğer rejyonal anestezi yöntemlerine karşı en önemli avantajı, blok etkisinin pleksus veya sinirin inerve ettiği alanla sınırlı olmasıdır. PSPB'nda komplikasyon oluşturmadan başarılı bir blok uygulayabilmek için; hasta ile ilgili bilgiler (uygulanacak operasyonun nedeni ve tekniği, anatomik yapı vs.), blok tekniği (malzeme ve uygulama) ve kullanılacak ilaçların farmakolojisi mutlaka bilinmelidir.

PSPB'nda malzeme olarak; periferi yalıtılmış veya yalıtılmamış iğneler, stimüle edilebilen ve edilemeyen kateterler, sinir stimülatörü ve aksesuarları (perkutan elektrod yönlendirici-PEG- veya perkutan sinir stimülatörü kalemli-PEN-) ile ultrason kullanılmaktadır.

Ultrason son yıllarda periferik sinir ve pleksusların identifikasyonunda önem kazanmış ve özellikle lokal anestezinin gözlem altında sinirin etrafına verilmesine olanak sağlamıştır. Sinir stimülatörlerine göre daha pahalı bir yöntem olmakla beraber, bu iki yöntem hem birbirlerini tamamlayıcı olarak hem de ayrı ayrı uygulanabilirler. Blok uygulanmış sinirin sadece distalinde sinir stimülatörleri ile blok uygulanabilirken, ultrason ile hem proksimalden hem de distalden blok uygulanabilir. Ultrason tek başına uygulanacaksa, oriyantasyon yerleri kas dokusundan ziyade damar ve sinir dokusudur. Ultrason ile iğnenin hareket yeri ve ilacın dağılımı gözlenebilir. Ultrason, lokal anestezinin gözlem altında sinirin periferine verilmesine olanak sağladığından, blok için gerekli dozu da azaltır.

### 1.5. Plexus Brachialis Blokajında Uygulanan Yaklaşımlar ve Önemli Blok Teknikleri



**Şekil 1. 8.** Plexus brachialis blokajında uygulanan yaklaşımlar (Neal ve ark., 2009).

Plexus brachialis'in kök'leri m. scalenus anterior ve m. scalenus medius arasında, truncus'ları trigonum cervicale posterius'da, division'ları clavicula'nın arkasında ve fasciculus'ları da fossa axillaris'de bulunur. İğne ile plexus brachialis'e girişimin yapıldığı düzey “yaklaşım” olarak tanımlanmaktadır. Bu şekilde plexus brachialis, hastaya uygulanması planlanan girişime göre interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller yaklaşımlarla bloke edilebilir. Her yaklaşımın kendine özgü endikasyonları, avantajları ve dezavantajları bulunur.

“Teknik” terimiyle ise, bloğun nasıl yapıldığı tanımlanmaktadır (sinirin nasıl lokalize edildiği veya sinirin çevresine kaç enjeksiyon yapıldığı gibi). Bu

yaklaşımların her biri için çok sayıda teknik tanımlanmış olmasına rağmen, blok başarı oranlarının karşılaştırıldığı klinik çalışmaların sayısı azdır. Tercih edilen yaklaşıma ve/veya tekniğe bağlı olarak etkinin başlaması veya etki süresi ile ilgili çalışmaların sayısı ise daha da azdır.

De Tran ve ark. (2007), plexus brachialis blokajında tanımlanmış yaklaşımlar ve teknikler ile ilgili olarak yapılan randomize kontrollü çalışmaların bulgularını özetlemek amacıyla bir derleme hazırlamışlardır. Araştırmacılar, omuz ve humerus'un proksimaline yapılan girişimlerde, interskalen ve servikal paravertebral yaklaşımların, eşit etkinlikte cerrahi anestezi sağladığını bildirmişlerdir.

Servikal paravertebral blokların "posterior interskalen blok" olarak tanımlanmalarına rağmen, daha radiküler bir yapıya sahip olduğunu vurgulamışlardır. İnterskalen veya servikal paravertebral blok uygulanan 21 hastayı kapsayan randomize kontrollü bir çalışmada, servikal paravertebral blok uygulanan hastalarda el, ön kol ve kolun medial'inde daha iyi blok meydana geldiği belirlenmiştir (Rucci ve ark., 1993). Omuz ve humerus'un üst bölgelerinde cerrahi uygulanan 80 hasta üzerinde yapılan diğer bir randomize kontrollü çalışmada ise, her iki yaklaşımda da cerrahi başarı oranlarının, blok başlangıç ve sonlanma zamanlarının benzer olduğu gösterilmiştir (Rettig ve ark., 2006).

Interskalen ve inter-SCM blok tekniklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, inter-SCM blok tekniğinde yan etki insidansının daha düşük ve blok uygulama süresinin daha kısa olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, inter-SCM tekniği uygulandığında n. medianus, n. radialis, n. ulnaris ve n. musculocutaneus'un daha iyi bloke olduğu belirlenmiştir, fakat postoperatif ağrı skorlarında değişiklik görülmemiştir (Dewees ve ark., 2006).

De Tran ve ark. (2007), mevcut olan sınırlı sayıdaki kanıta dayanarak, infraklaviküler veya aksiller yaklaşımlarla kıyaslandığında, supraklaviküler blok ile de plexus brachialis'in benzer bir başarıyla bloke edilebileceğini bildirmişlerdir. Kolun distalinde, ön kol ve elde cerrahi uygulanan 80 hastayı kapsayan randomize kontrollü bir çalışmada, ultrason ve sinir stimülasyonu teknikleri birlikte kullanılarak, supraklaviküler ve infraklaviküler blok teknikleri karşılaştırılmış ve cerrahi anestezi oranlarının benzer olduğu belirlenmiştir. Fakat bu çalışmada,

infraklaviküler blok tekniği uygulandığında n. radialis'in ek olarak bloke edilmesine ihtiyaç duyulmuştur (Arcand ve ark., 2005).

Ön kol ve el cerrahisi için ultrason eşliğinde supraklaviküler veya aksiller blok uygulanan hastalar üzerinde yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, cerrahi anestezi oranının iki teknikte de benzer olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, supraklaviküler blok uygulanan hastaların hepsinde n. musculocutaneus bloke olurken, aksiller blok uygulanan hastaların ise sadece %75'inde bu sinirin yeterince bloke olduğu saptanmıştır (Kapral ve ark., 1994).

Dirsek hizasında veya altındaki cerrahilerde uygulanan infraklaviküler bloğun multipl-stimülasyon tekniği ile gerçekleştirilen aksiller blok ile benzer etkinliğe sahip olduğu, fakat infraklaviküler bloğun daha kısa sürede yapılabilirdiği ve girişim sırasında hasta tarafından daha az ağrı duyulduğu bildirilmiştir (Koscielniak-Nielsen ve ark., 2005). Tek sinirin stimülasyonu ile gerçekleştirilen aksiller bloğun ise, infraklaviküler blok kadar güvenilir olmadığı bir çok çalışmada gösterilmiştir (Rettig ve ark., 2005).

Supraklaviküler bloklarda, minimal threshold 0,9 mA olacak şekilde sinir stimülasyonu önerilmekte iken, infraklaviküler bloklarda ikili-stimülasyon tekniğinin optimal olduğu bildirilmiştir. Aksiller yaklaşım için, n. musculocutaneus, n. medianus ve n. radialis'e yapılan enjeksiyonları kapsayan üçlü-stimülasyon tekniğinin, en etkin tercih olduğu saptanmıştır (De Tran ve ark., 2007).

### **Interskalen Blok**

Omuz cerrahisinde n. suprascapularis'in de bloke edilmesi gerektiğinden, interskalen blok uygulanır. Fakat hastaların yaklaşık %50'sinde n. ulnaris'in blokajı yetersiz kaldığından, el cerrahisinde diğer yaklaşımların uygulanması tercih edilir (Neal ve ark., 2009).

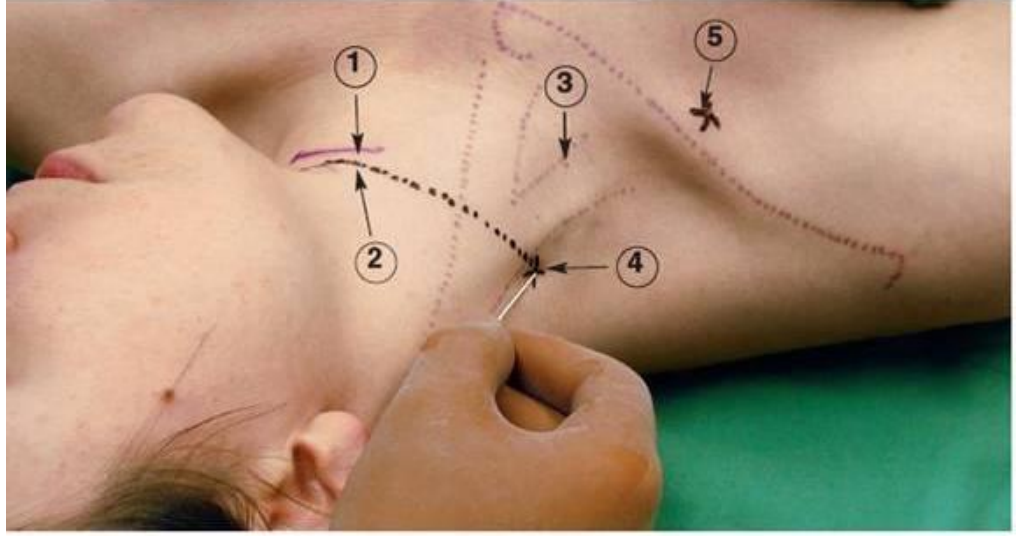
Bu yaklaşımın üç temel varyasyonu vardır: Winnie ve ark.'nın klasik yaklaşımı, modifiye lateral yaklaşım (Borgeat ve ark., 2001) ve USG rehberliğinde transmiddle skalen yaklaşım. Interskalen yaklaşımda lokal anestezikler köklerin distali ve trunkusların proksimalinden itibaren yayılmaya başlar. Ayrıca plexus brachialis'in üst dermatomlarında dağılım gösterir. Bu dağılım omuz başının sensoryel innervasyonunu sağlayan ve plexus brachialis'e ait olmayan n.

supraclavicularis'i (C3-C4) de kapsar. Parestezi veya PNS tekniği kullanılarak yapılan ISB tekniğinde, %30-50 oranında truncus inferior'da (özellikle n. ulnaris) anestezi sağlanamazken, USG rehberliğinde uygulanan tekniklerde truncus inferior'un daha fazla bloke edilmesi ve multipl enjeksiyonların yapılması mümkündür.

Interskalen blok, vertebral arter ponksiyonu ve epidural veya subaraknoid alana yapılan enjeksiyonu takiben yüksek seviyede spinal veya epidural anestezi meydana gelmesi gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Ayrıca ekstremitelerde yetersiz anestezi ile birlikte n. phrenicus ve n. laryngeus recurrens'in istenmeyen blokajı ve Horner sendromu gelişimi de nadir değildir (Singler, 1983).



**Şekil 1. 9.** Winnie'nin anterior interskalen blok tekniği (Winnie, 1970).



**Şekil 1. 10.** Meier'in anterior interskalen blok tekniği (Meier ve ark., 2001).

Winnie (1970) ve Meier ve ark.'nın (2001) interskalen blok yaklaşımlarında hasta sırtüstü pozisyonudadır ve baş karşı tarafa çevrilmiştir. İğne giriş yeri Winnie'nin tekniğinde cartilago cricoidea'dan C6'ya çekilen çizginin interskalen aralığı kestiği yer, Meier'in tekniğinde ise incisura thyroidea superior'dan C5'e çekilen çizginin aynı aralığı kestiği yerdir. Winnie'nin tekniğinde iğnenin cilde giriş açısı dik açıdır (iğne mediale, kaudale ve posteriora yönlenir). Meier'in tekniğinde ise cilde 30-40° açı ile girilerek iğne kaudal, hafif dorsal ve lateral yönde interskalen aralığa paralel olarak yönlendirilir.

### **Modifiye Lateral Teknik (Borgeat)**

Hasta supin pozisyonunda, başı bloke edilecek tarafın aksine doğru hafifçe dönük pozisyonunda yatar. İnterskalen aralık palpe edildikten sonra, cilt üzerine interskalen aralık boyunca bir çizgi çizilir. Interskalen alanın konfigürasyonuna göre 45-60°'lik bir açıyla cartilago cricoidea'nın seviyesinin 0,5 cm altından girişim uygulanır (Borgeat ve ark., 2001).

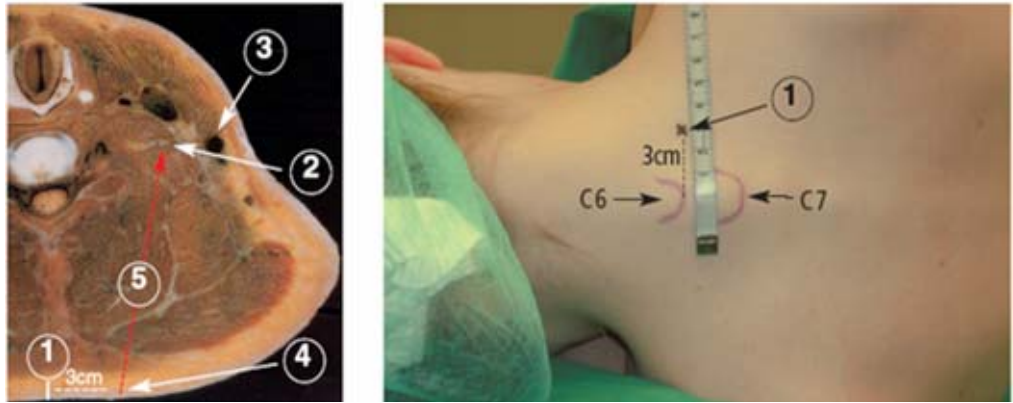


**Şekil 1. 11.** Borgeat'ın modifiye lateral interskalen bloğu A: Interskalen alan; B: Cartilago cricoidea düzeyinin yaklaşık 0,5 cm altındaki iğne giriş düzeyi; C1: M. SCM'un sternal başı; C2: M. SCM'un klaviküler başı (Borgeat ve ark., 2001).

### Servikal Paravertebral Bloklar

Servikal paravertebral blok temel olarak omuz cerrahisinde uygulanır ve bu yaklaşımda başarı oranının %98 olduğu gösterilmiştir. Geleneksel interskalen yaklaşımlarla kıyaslandığında, servikal paravertebral blok ile daha az motor blok meydana gelir ve perinöral kateter yerleştirilmesi daha kolaydır.

### Pippa'nın posterior interskalen blok tekniği



**Şekil 1. 12.** Posterior interskalen blok (Pippa ve ark., 1990).

Hasta oturur veya lateral recumbent pozisyonda, boynu fleksiyondadır. C<sub>6</sub> ve C<sub>7</sub> vertebraların spinal çıkıntıları arasındaki orta nokta işaretlenir. İğne giriş yeri bu noktanın 3 cm lateralindedir. 3,5-6 cm derinlikte önce C<sub>7</sub>'nin transvers çıkıntısı ile temas sağlanır, sonra iğne hafifçe geri çekilir ve yönü hafifçe kraniale çevrilerek 1,5-2 cm daha ilerletilir (Pippa ve ark., 1990).

### **Inter-SCM Blok**

Supraklavikular yaklaşımın bir varyasyonu olan inter-SCM blok tekniği el ve kol cerrahisinde uygulanır. Bu tekniğin, diğer supraklaviküler yaklaşımlardan önemli farklılıklarından biri de iğnenin m. SCM'un başları arasından laterale doğru yönlendirilmesidir. Bu teknik ile kateter yerleştirilmesinin kolay olduğu ve teorik olarak pnömotoraks riskinin azaldığı ileri sürülmektedir. Fakat, iğne m. SCM'un klaviküler başının arkasından geçerek plexus brachialis'e doğru ilerlerken, pleura'nın apex'inin yakınından geçtiği; ayrıca hastaların %15'inde de n. ulnaris'de anestezi sağlanamadığı bildirilmiştir (Pham-Dang ve ark., 1997).

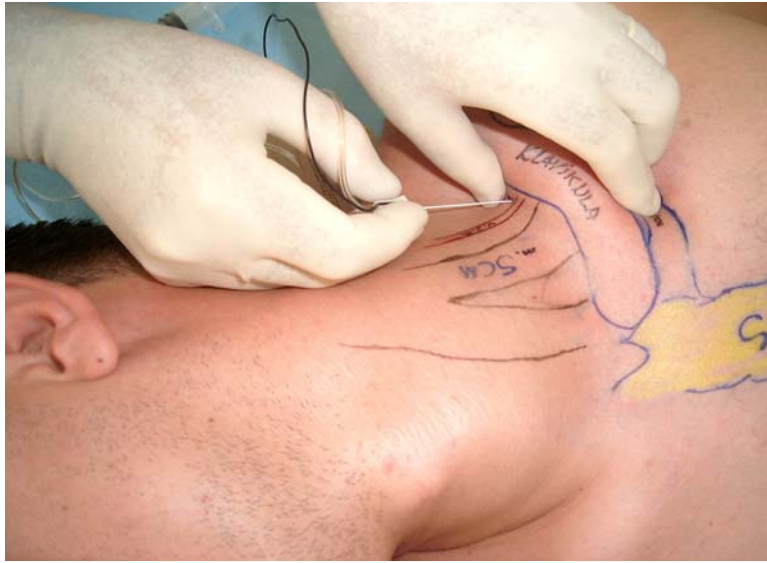
Nguyen ve ark, obez hastalarda bu tekniğin uygulanmasının güç ve özellikle kısa boyunlu hastalarda pnömotoraks riskinin daha yüksek olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu hastalarda posterior yaklaşımın uygulanmasını önermişlerdir (Nguyen ve ark., 2007).

### **Supraklaviküler Blok**

Supraklaviküler blok genellikle kol ve el cerrahisinde uygulanır. Omuz cerrahisinde de kullanılabilir, fakat omuz başında anestezi sağlayabilmek için n. supraclavicularis'in de bloke edilmesi gerekir. Bu bloğa ait 3 temel varyasyon tanımlanmıştır: Subklavyen perivasküler yaklaşım (Winnie ve Collins), "Plumb-bob" yaklaşımı ve USG rehberliğinde blokaj yapılması. Bu blok, plexus brachialis'in en kompakt yapıda olduğu distal truncus/proksimal division düzeyinde uygulanır. Bu kompakt yapı nedeniyle, bloğun üst ekstremité cerrahisinde hızlı etki başlangıcına sahip olmasının yanı sıra, tam ve güvenilir anestezi sağladığı düşünülmektedir. Supraklaviküler blok üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, bloğun teknik açıdan modifiye edilmesiyle pnömotoraks riskinin azaltılabileceği öne sürülmüştür. Ayrıca truncus medius'un (elde kontraksiyon veya parestezi) stimülasyonu ile el

cerrahisinde daha fazla başarı sağlanabileceği, USG rehberliğinde blok yapıldığı takdirde, blok başarısını arttırmak için birlikte periferik sinir stimülatörü kullanılmasına gerek olmadığı da bildirilmiştir. Son olarak, USG eşliğinde blok yapıldığında hastaların %50'sinde gerekli olan minimum volümün 23ml olduğu belirlenmiştir (Neal ve ark., 2009).

### **Supraklaviküler perivasküler (subklavyen perivasküler) blok**



**Şekil 1. 13.** Subklavyen perivasküler blok.

Plexus brachialis'in interskalen aralığının distalinde clavicula'nın üzerinde plexus köklerinin birbirlerine yaklaştığı bölgede blokajdır. Ponksiyon noktası m. SCM'un klavikular başının 1,5-2 cm lateralinde ve clavicula'nın 2 cm üstünde bulunur. A. subclavia palpe edildikten sonra, sol elin işaret parmağı hissedilen pulsasyon üzerine konur. Sağ elin işaret ve başparmağı arasında tutulan iğne, kaudal yönde vücudun uzun aksı boyunca, m. scalenus medius'un yanından deriye paralel ilerletilir. Bu blokta plexus brachialis'in, a. subclavia'nın, 1. kosta'nın ve pleura'nın kubbesinin yakın anatomik ilişkileri karakteristiktir. Cupula pleura, 1. kostanın hemen medialinde yer aldığından, pnömotoraks riski nedeniyle iğneyi posteromedial yönde ilerletmekten mutlaka kaçınmak gerekir (Tüzüner, 2010).

Özellikle n. medianus'un inerve ettiği bölgedeki pareteziler bloğun başarısı için önemlidir. Omuz bölgesindeki pareteziler dikkate alınmamalıdır, çünkü n.

suprascapularis'in uyarılmasına bağlıdır ve bu sinir de genellikle nörovasküler kılıfın dışında bulunur.

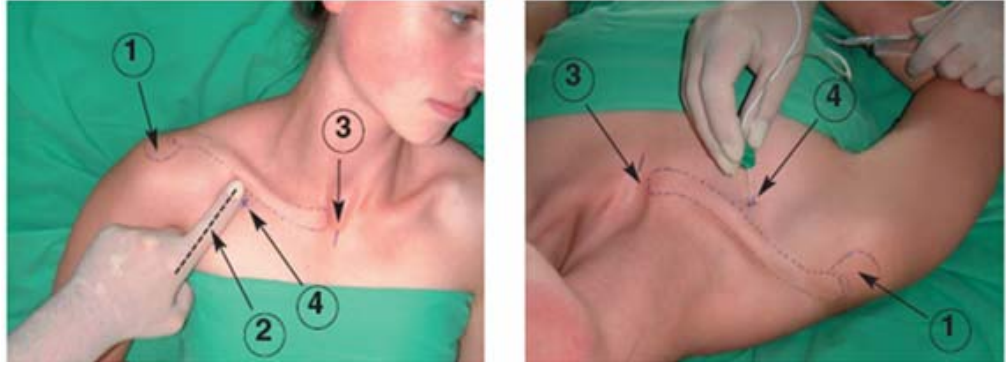
Turnike uygulanırsa, bazen ek olarak n. intercostabrachialis'in ve n. cutaneus brachii medialis'in bloke edilmesi gerekebilir. Bu amaçla kol 90° abduksiyona getirilir ve lokal anestezi direkt a. axillaris'in pulsasyonunun üzerinden enjekte edilir.

### **Infraklaviküler blok**

Kordlar düzeyinde gerçekleştirilen infraklaviküler blok için temel endikasyon el ve kol cerrahileridir. Supraklaviküler yaklaşımlarla kıyaslandığında, infraklaviküler yaklaşımda pulmoner fonksiyonlar daha az etkilenmektedir, fakat tek enjeksiyon yapıldığında lokal anesteziğin n. radialis'e dağılımı daha düşüktür. Aksiller yaklaşım ile kıyaslandığında, etki başlama süresi infraklaviküler yaklaşımda daha uzun olmakla birlikte, n. axillaris ve n. musculocutaneus'da daha tutarlı bir anestezi sağlanır. Bu yaklaşımın, lateralden mediale doğru korakoid, lateral sagittal ve vertikal olmak üzere üç varyasyonu vardır. Korakoid yaklaşımda iğne giriş noktasının lateralde olmasının pnömotoraks ve hemidiyafram parezisi gelişme olasılığını azalttığı düşünülmektedir. Lateral, medial ve posterior kordlar, a. axillaris'in 2. kısmı ile ilişkilerine göre isimlendirilmelerine rağmen, daha medialde yapılan yaklaşımlarda kordlar sıklıkla arterin anterior'unda yer alırlar. Proc. coracoideus düzeyinde kordların artere göre pozisyonlarında çok çeşitli varyasyonlar vardır. Periferik sinir stimülatörü kullanıldığında, tek enjeksiyona kıyasla çift enjeksiyon tekniğinde, özellikle de enjeksiyonlardan biri posterior kord yakınında olduğu takdirde, başarı oranı artmaktadır.

N. musculocutaneus lateral kord'dan daha proksimalde ayrıldığı için, daha distaldeki bir lateral kord cevabının yerine n. musculocutaneus'a ait motor yanıtın kabul edilmesi blok başarı oranını azaltır. Son olarak, USG kullanıldığında, lokal anesteziğin a. axillaris'in çevresinde, özellikle arterin posterior'unda, olması sağlandığında başarı artar (Neal ve ark., 2009).

### Vertikal infraklaviküler blok



Şekil 1. 14. Vertikal infraklaviküler blok uygulaması (Kilka ve ark., 1995).

Sternum ile acromion arasında clavicula'nın alt kısmının orta noktası belirlenerek, iğneyle cilde dik açı ile girilir (Kilka ve ark., 1995).

### Korakoid Teknik

Proc. coracoideus'un medial yüzündeki uç çıkıntısından, önce clavicula'ya paralel yönde 2 cm uzunluğunda bir çizgi, daha sonra bu çizginin ucundan kaudale doğru dik açıyla 2. bir çizgi çizilir. Bu çizgi üzerinde 2 cm uzaklıktaki nokta iğne giriş yeridir (Wilson ve ark., 1998).

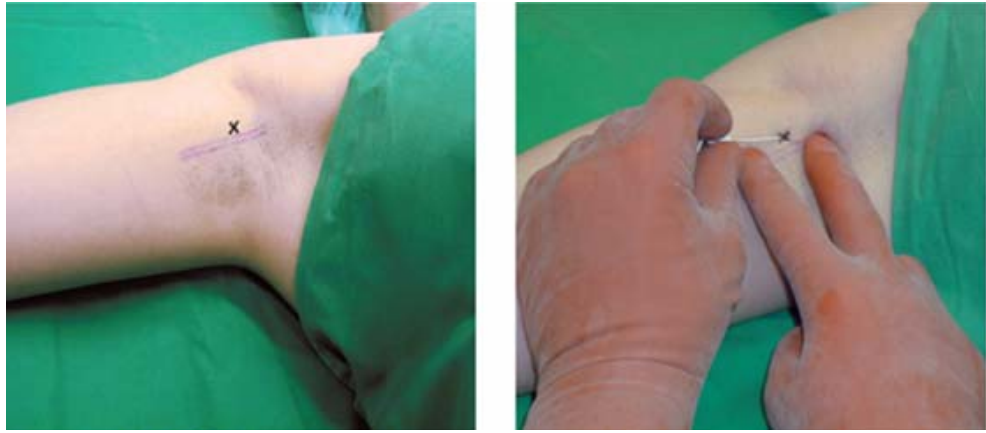
### Korakoid Infraklaviküler Blok



Şekil 1. 15. İnfraklaviküler korakoid blok uygulaması (Wilson ve ark., 1998).

### Aksiller Blok

Aksiller blok el ve kol cerrahisinde endikedir ve terminal sinirler seviyesinde uygulanır. Tekniğe bağlı olarak her bir sinirin başarılı bir şekilde bloke edilme oranı %60-100 arasında değişir. Bütün aksiller blok teknikleri terminal sinirlerin a. axillaris ile ilişkilerine dayanır ve bu yaklaşımda multipl enjeksiyonların tek enjeksiyondan daha üstün olduğu gösterilmiştir. Başarılı bir blok için n. radialis'in lokalizasyonunun belirlenmesi çok önemliyken, diğer sinirler lokalize edildiği takdirde, n. ulnaris'in yerinin belirlenmesi fazla önem taşımaz. Aksiller blokda kolun 90° abduksiyona getirilmesi ağrılı olabildiği gibi üst ekstremitelerin travmatik lezyonlarında (kırıklar, yaralar) tehlike de yaratabilir. Ayrıca, özellikle n. radialis'in inerve ettiği alanda yetersiz anestezi meydana gelebilir.



Şekil 1. 16. Aksiller blok uygulaması.

A. axillaris'in hemen üzerinden girilerek iğne yavaşça proksimale doğru 15-30° açı ile nörovasküler kılıf yönünde ilerletilir (Schroeder ve ark., 1996).

### 1.6. Plexus Brachialis Blokajına Bağlı Komplikasyonlar

- Periferik sinir hasarı
- Hemidiyafram parezisi
- Pnömotoraks
- İntravasküler enjeksiyon
- Subaraknoid veya epidural enjeksiyon

- Ganglion stellatum bloğuna bağı Horner sendromu
- N. laryngeus recurrens bloğuna bağı ses kısıklığı
- Enfeksiyon
- Hipotansiyon/ bradikardi gelişimi
- Vasküler hasar
- Kas hasarı

### **Hemidiyafram Parezisi (HDP)**

N. phrenicus lokal anesteziğın C3-C4 sinir köklerine doğıru yayılmasına bağı olarak bloke olabilir, çünkü n. phrenicus C5 sinir kökü'nün yakınından geçer. Altta yatan pulmoner hastalığı olan hastalarda, supraklaviküler teknikler uygulandığında bu durum dikkate alınmalıdır. Interskalen blok sonrasında HDP insidansı %100'dür. Bazı hastalarda hafif bir dispne gözlenebilir ve pulmoner fonksiyon testlerinde %25-32'lik bir azalma meydana gelebilir. HDP gelişimi ve pulmoner fonksiyonlardaki değışiklikler, lokal anestezi enjeksiyonu sırasında dijital basınç uygulanmasıyla ve/veya ilaç volümünün azaltılmasıyla engellenemez (Urmey ve ark., 1996; Sala-Blanch ve ark., 1999).

Supraklavikular blok'ta HDP insidansı daha düşüktür (%50) ve pulmoner fonksiyonlarda değışikliğe yol açmaz. Lateral'de gerçekleştirilen infraklaviküler blok tekniklerinde de pulmoner fonksiyon değışiklikleri görülmez.

Sonuçta 20 ml ve üzerinde lokal anestezi verilerek interskalen blok yapılan bütün hastalarda HDP geliştiğı bilindiğinden, supraklaviküler ve medial infraklavikular bloklardan sonra ise HDP gelişip gelişmeyeceğı öngörülemediğı için, pulmoner fonksiyonlarda %30'luk bir azalmayı tolere edemeyecek hastalarda bu yaklaşımların uygulanması önerilmemektedir. Ultrason rehberliğinde blok yapılmasının HDP insidansını azaltabileceğini bildiren yayınlar olduğı gibi değıştirmeyeceğini öne süren yayınlar da vardır. Inter-SCM tekniğı uygulandıktan sonra n. phrenicus'da hasar geliştiğini bildiren anektod yayınlar mevcuttur.

### **Pnömotoraks**

Pnömotoraks, inter-SCM'de dahil olmak üzere supraklaviküler blok uygulamalarında meydana gelebilen ciddi bir komplikasyondur. Interskalen,

korakoid ve vertikal infraklavikular ve supraskapüler blokları takiben de pnömotoraks geliştiği bildirilmiştir (Neal ve ark., 2009).

Plum-bob ve subklavyen perivasküler yaklaşımlar bu riski kısmen azaltmak amacıyla geliştirilmiştir. Bir MR çalışmasında, uzun ve ince yapılı hastalarda plumb-bob tekniği uygulandığında, iğnenin başlangıçta direkt zemine doğru değil 45° sefale yönlendirilmesi ile pnömotoraks riskinin daha da azaltılabileceği belirtilmiştir. Subklavyen perivasküler yaklaşımın uygulandığı 3000'den fazla normal vücut ağırlığına sahip ve obez hasta üzerindeki deneyimlere dayanılarak pnömotoraks riskinin %0,1 veya daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Pleura ve 1. costa kolaylıkla görülebileceği için blokların ultrason eşliğinde yapılmasıyla pnömotoraks riskinin teorik olarak azaltılabileceği düşünülmektedir. Ultrason rehberliğinde yapılan bloklarda, geleneksel kranialden-kaudale veya anteriordan-posteriora doğru iğne yaklaşımı yerine, iğne trasesinin akciğerle aynı hizada daha az yer alması nedeniyle, lateralden-mediale veya medialden-laterale doğru yaklaşımın uygulanması tercih edilmektedir.

### **1.7. Supraklaviküler Blok Teknikleri**

Supraklaviküler blok uygulamalarının üst ekstremitede hızlı bir etki başlangıcı ve öngörülebilir bir anestezi sağlaması, yoğun cerrahi klinikler açısından avantajdır.

Supraklaviküler blok tekniğinin orjinal ve klasik tanımında (Kulenkampff ve Persky, 1928) iğne 1. kostaya doğru yönlendirilir. Bu teknikte iğne oblik bir ekseninde hastanın boynunun uzun eksenine hemen hemen paralel olarak ilerletildiğinden, sıklıkla kaçınılmaz olarak cupula pleura'ya ve apex pulmonis'e doğru yönlendirilir. Kulenkampff tarafından 1928 yılında tanımlanmış olan bu teknikte pnömotoraks insidansının %0,5-6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Bridenbaugh, 1988).

Brand ve Papper yaklaşık 500 hastada yaptıkları çalışmada, aksiller blok uygulamalarında başarı oranının %91,5 olmasına karşın supraklaviküler blokta (Kulenkampff) bu oranın %84,4 olduğunu ve supraklaviküler blok uygulanan hastaların %6,1'inde pnömotoraks geliştiğini belirlemişlerdir (Brand ve Papper, 1961).

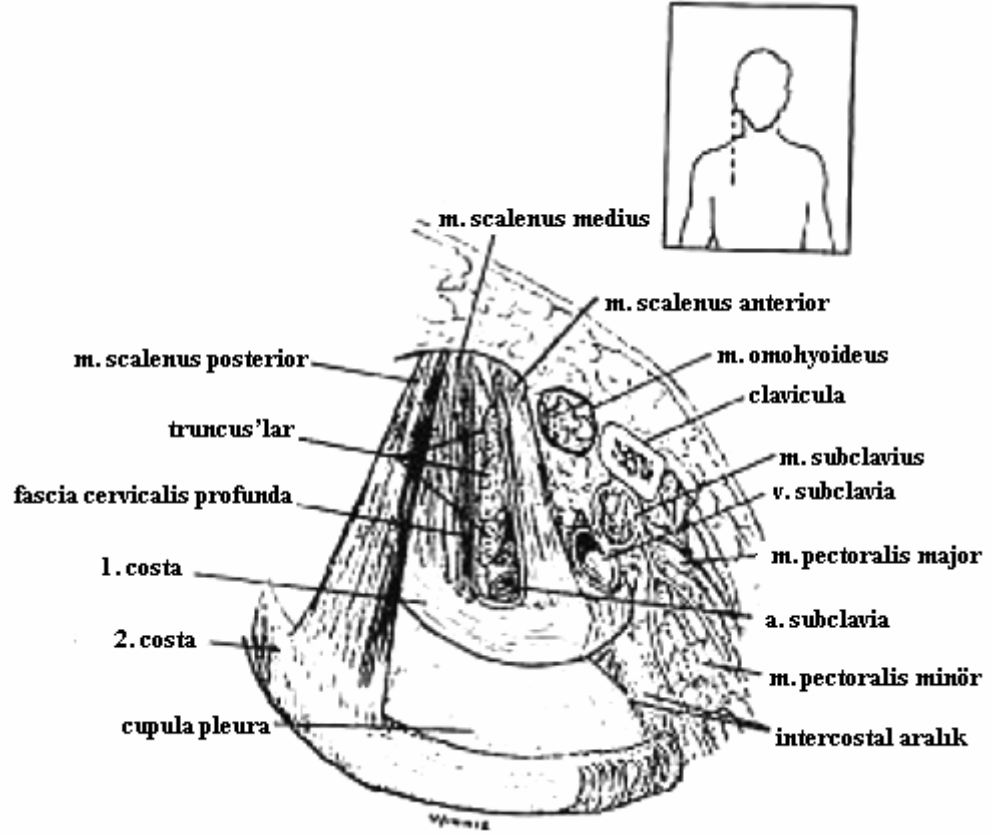
Daha sonraki yıllarda, klasik supraklaviküler bloğun etkinliğini arttırmak ve pnömotoraks riskini minimize etmek amacıyla pek çok teknik tanımlanmıştır.

Winnie ve Collins, 1964 yılında, plexus brachialis'in nörovasküler kılıfının süreklilik göstermesinin avantajını kullanarak, subklavyen perivasküler tekniği geliştirmişlerdir. Winnie ve Collins, pnömotoraks olasılığını azaltmak için kısa iğne ile tek enjeksiyon uygulanmasının yanı sıra, iğnenin m. scalenus anterior'a paralel ve a. subclavia'ya teğet (tangential) olacak şekilde yönlendirilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır (Winnie ve Collins, 1964).

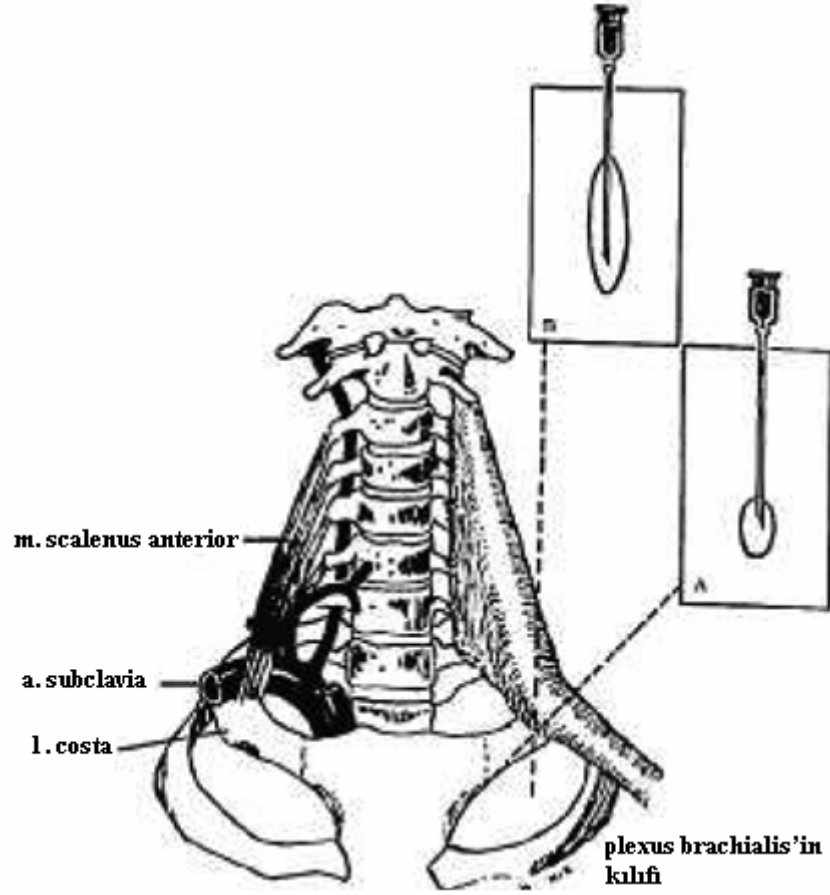
1983 yılında, Lanz ve ark. 195 hastada yaptıkları çalışmada, plexus brachialis'i dört farklı blok tekniği kullanarak 50 ml %0,5 bupivakain ile bloke ettikten sonraki 5. ve 20. dakikalarda sensoryel ve motor bloğun yayılımını değerlendirmişlerdir. Interskalen blok (Winnie), supraklaviküler blok (Kulenkampff ve Winnie'nin subklavyen perivasküler yaklaşımı) ve aksiller blok (Winnie modifikasyonu) tekniklerinin karşılaştırıldığı bu çalışmada, 1. kosta yakınına yönlendirilen bir teknik ile plexus brachialis'in (truncus ve divizyonlar düzeyinde) bloke edilmesinin üst ekstremitede en güvenilir, öngörülebilir ve tutarlı anesteziyi sağladığı gösterilmiştir (Lanz ve ark., 1983).

### **Supraklaviküler Perivasküler (subklavyen perivasküler) Blok**

Winnie ve Collins, fascia prevertebralis'in plexus brachialis'i servikal vertebra'lardan aksilla'nın distaline dek çevrelediğini ve böylece aksiller perivasküler alanla devamlılığı olan bir subklavyen perivasküler alan oluştuğunu, bu alana girildiğinde anestezi sağlamak için sadece tek bir enjeksiyonun yeterli olduğunu bildirmişlerdir (Winnie ve Collins, 1964).



**Şekil 1. 17.** Birinci kosta düzeyinde subklavyen perivasküler alanın (sagittal düzlemde) kesiti. Bu düzeyde subklavyen perivasküler alan derin ve dar bir şekildedir ve trunkuslar birbirinin üstünde yer almaktadır (Winnie ve Collins, 1964'den alınmıştır).



**Şekil 1. 18.** Klasik teknik ve subklavyen perivasküler teknikte iğnenin ulaştığı yerin kesiti. Subklavyen perivasküler alanı oluşturan “plexus brachialis kılıfı” anatomik bir diseksiyona göre şematize edilmiştir ve skalen kaslar kaldırılmıştır. **A** klasik teknikte, **B** ise subklavyen perivasküler teknikte iğnenin ulaştığı yerin kesitidir; **B** düzeyinde alanın derinliği daha fazladır (Winnie ve Collins, 1964’den alınmıştır).

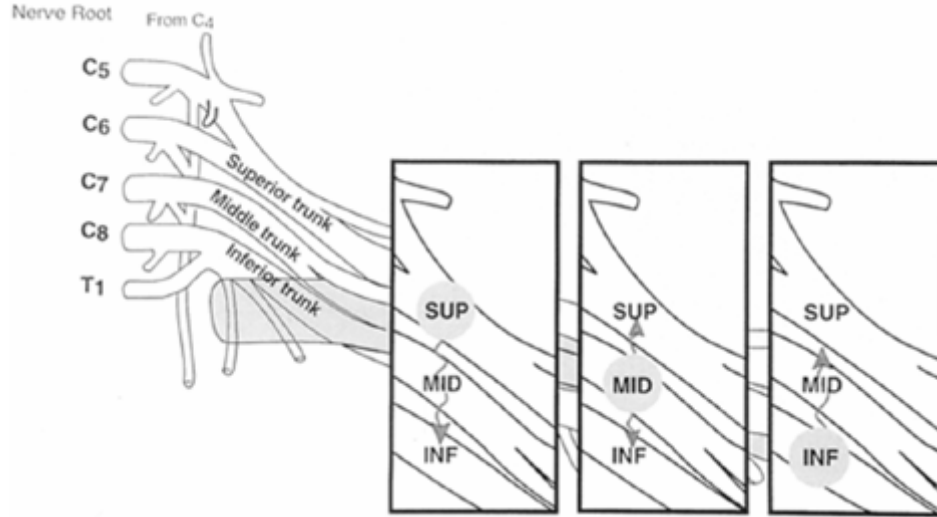
Önden bakıldığında subklavyen perivasküler veya interskalen alanın üçgen şeklinde, yandan bakıldığında ise bu alanın ön-arka yönde uzanan dar bir aralık şeklinde olduğu görülür.

Klasik teknikde, v. jugularis externa’nın dış tarafında, m. SCM’un clavicula’ya yapışma yerinin 1,5-2 cm lateralinden ve clavicula’nın 2 cm üzerinden iğne dorsal-medial-kaudal yönde ilerletilerek plexus brachialis’e veya 1. kostaya ulaşılmaya çalışılır. Winnie, mevcut tekniklerle bu üçgenin lateral açısından giriş yapıldığını (yani alanın derinliğinin en az olduğu yer), enjeksiyon sırasındaki en hafif bir hareketin bile iğnenin alandan çıkmasına yol açabileceğini bildirmiştir. Daha yüksek düzeyde bu derinliğin daha fazla olduğunu ve iğnenin alandan çıkmadan daha fazla hareket edebileceğini öne sürmüştür.

Subklavyen perivasküler teknik uygulanırken interskalen aralık belirlenir ve bu aralığın inferior’unda yer alan a. subclavia palpe edilir. İğne ile bu noktanın üzerinden girilerek direk kaudal yönde (dorsale veya mediale doğru değil) ilerlenir. Böylece iğnenin yönü a. subclavia’nın arka yüzüne teğet olacak şekilde yönlendirilmiş olur. İğnenin giriş yeri üçgen şeklindeki interskalen aralıkta yüksek bir düzeyde bulunduğundan, iğnenin alandan çıkmadan daha fazla hareket edebilmesi mümkün olur. Winnie, skalen kaslar 1. kosta üzerinde sonlandığı için, plexus geçildiği takdirde iğnenin ilerlemesinin 1. kosta tarafından engelleneceğini öne sürmüştür. A. subclavia ponksiyonu ve n. phrenicus’da paralizi gibi komplikasyonların gelişebileceğini bildirmiştir.

Hickey ve ark. (1989), 156 erişkin hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, subklavyen perivasküler blok uygulandığında en sık truncus superior’da parestezi meydana geldiğini ve bu durumda truncus inferior’da anestezi oluşma insidansının düşük olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, en başarılı cerrahi anestezinin truncus medius’da parestezi oluşmasıyla sağlandığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, truncus medius’dan diğer truncus’lara doğru homojen bir difüzyon meydana geldiğini belirterek bulgularını açıklamışlardır.

İğnenin, boyunda C6 düzeyinde direkt olarak kaudal yönde yerleştirildiği ve ilerletildiği takdirde (subklavyen perivasküler teknikte olduğu gibi), truncus superius ile karşılaşma olasılığının en yüksek olduğunu öne sürmüşlerdir. Ayrıca iğnenin boyunda daha aşağı bir düzeyde, direkt olarak a. subclavia’nın arkasına doğru yönlendirilmesi halinde truncus medius veya inferius’da parestezi oluşma insidansının daha yüksek olabileceğini ve bu hipotezin desteklenmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir (Hickey ve ark., 1989).



**Şekil 1. 19.** Blok yapıldıktan sonra lokal anestezi ilacının dağılımı (Hickey ve ark., 1989'dan alınmıştır).

Smith, supraklaviküler blok uygulanan hastalarda n. medianus'un dağıldığı bölgelerde parestezi sağlandığı takdirde başarı oranının, n. radialis veya n. ulnaris'de parestezi elde edilmesine kıyasla, daha yüksek olduğunu bildirmiştir (Smith, 1986).

Daha sonraki yıllarda da, supraklaviküler bloğun etkinliğini arttırmak ve pnömotoraks riskini minimize etmek amacıyla araştırmalara devam edilmiştir (Vongvises ve Beokhaimook, 1997).

Paraskalen blok (Vongvises ve Panijayanond, 1979), “modifiye” paraskalen blok (Dalens) ve “plumb-bob” (Brown) 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 (Vongvises) 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. Vongvises ve ark, Brown'un plumb-bob tekniğinde iğne giriş yerinin akciğer ve pleura ile karşılaşılabilir düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçta Vongvises ve ark, kendi tekniklerinde iğne giriş yerinin pleura kubbesinin superior'unda olduğunu, bu nedenle pnömotoraks gelişiminin beklenmediğini bildirmişlerdir (Vongvises ve Beokhaimook, 1997).

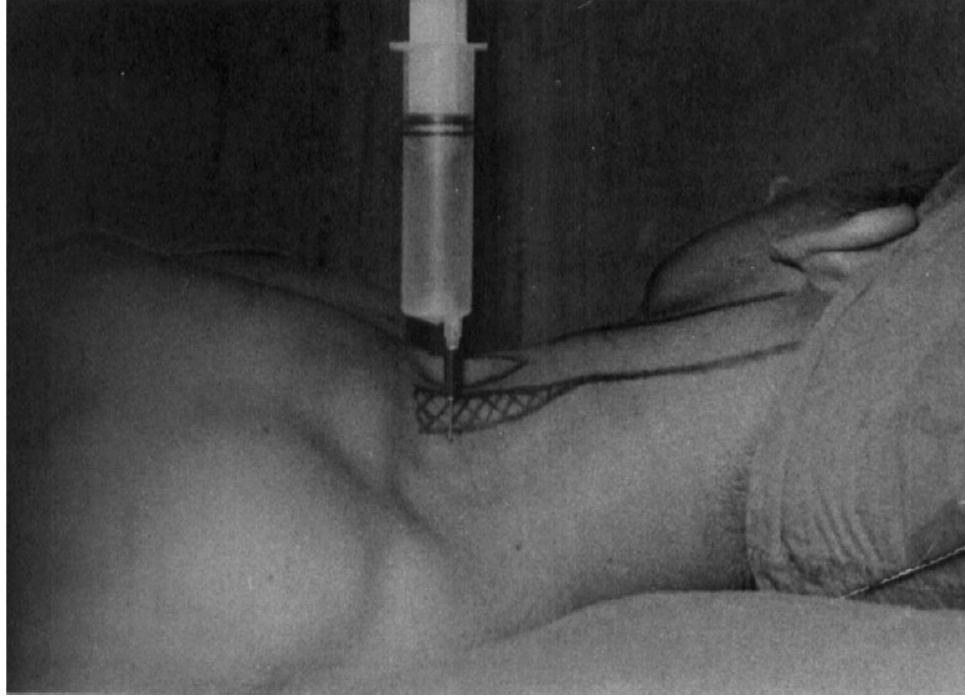
### **Vongvises'in Paraskalen Blok Tekniği (1979)**

Fascia prevertebralis'in inferolateral kısmının skalen kasları örttüğü ve a. subclavia, a. axillaris ve plexus brachialis'in çevresini gömlek kolu gibi sararak laterale doğru devam ettiği bilinmektedir. Bu anatomik bulgular, boynun posterior üçgeninin alt kısmında ve clavicula'nın üzerinde, m. scalenus anterior'un latereline yapılacak tek bir enjeksiyon ile plexus brachialis'in kolaylıkla bloke edilebileceğini düşündürmüştür.

Cartilago cricoidea seviyesinde m. scalenus anterior ve medius arasına iğne ile girilerek gerçekleştirilen interskalen blok (Winnie) tekniği ile Vongvises ve Panijayanond tarafından geliştirilen paraskalen teknik arasında iki açıdan fark vardır. Paraskalen blokta iğne giriş düzeyi yaklaşık C7 seviyesinde olup, interskalen bloktaki düzeyin (C6) kaudalinde yer alır. Ayrıca subaraknoid veya epidural alana girilmemesi için iğne, interskalen bloktaki iğne yönüne hemen hemen dik olacak şekilde, anteroposterior yönde ilerletilir (Vongvises ve Panijayanond, 1979).

#### **Teknik:**

Hasta başının altında bir yastıkla, başı blok yapılacak tarafın aksine hafifçe dönük bir şekilde supin pozisyonda yatar. Anestezist işaret parmağını, clavicula'nın üzerinde m. SCM'un hemen lateral'ine yerleştirir. Bu şekilde m. scalenus anterior'un üzerinde olan parmak, lateral'e interskalen oluğa doğru kaydırılır. Clavicula'nın 1,5-2 cm yukarısında, m. scalenus anterior'un kenarının hemen lateral'ine "X" işareti konur. Bu işaret a. subclavia'nın yukarısında ve v. jugularis externa'nın medial'inde yer alır. İğne ile ciltten vertikal olarak anteroposterior yönde (ameliyat masasının düzlemine dik olacak şekilde) giriş yapılır. Genellikle parestezi elde edilir, dikkatli bir aspirasyondan sonra lokal anestezik enjekte edilir. Birkaç denemeden sonra parestezi sağlanamazsa, lokal anestezik solüsyon 1. kosta'nın birkaç mm üzerinde kasın lateral kenarı boyunca yelpaze şeklinde enjekte edilir.



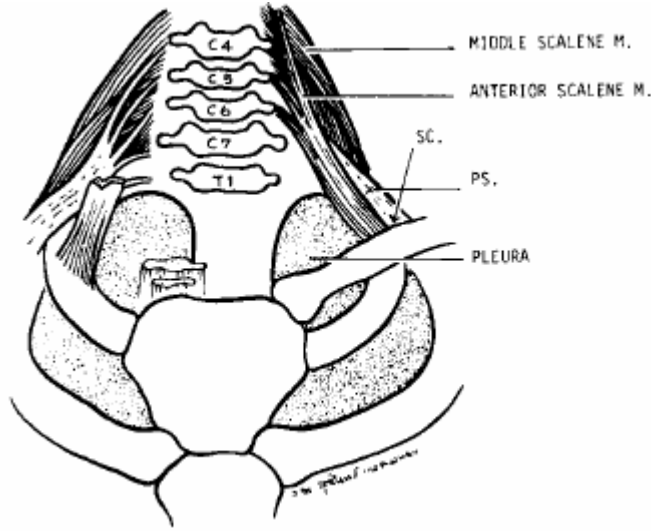
**Şekil 1. 20.** Vongvises'in paraskalen blok tekniği (Vongvises ve Panijayanond, 1979'dan alınmıştır).

Dikkat edilmesi gereken noktalar:

-A. subclavia ponksiyonu'ndan kaçınmak gerekir. Ponksiyon olduğu takdirde iğne geri çekilir ve tekrar yönlendirilir. Hematom oluşumunu engellemek için birkaç dakika süreyle artere sıkı bir kompresyon uygulanır.

-Pnömotoraks, n. phrenicus veya n. laryngeus recurrens paralizisini değerlendirmek için, hastalar göğüs ağrısı, solunum zorluğu ve ses kısıklığı açısından yakın takibe alınır.

-Pnömotorakstan kaçınmak için iğne m. scalenus anterior'un lateral kenarının medial'ine yönlendirilmemelidir. Vongvises ve ark, m. scalenus anterior'un 1. costa üzerinde sonlanması nedeniyle, iğnenin bu kasın lateral'inden anteroposterior yönde ilerletilmesinin pnömotoraksı önleyebileceğini belirtmişlerdir.



**Şekil 1. 21.** Pleura kubbesi ile paraskalen (PS) ve supraklaviküler (SC) bloklardaki iğne giriş yerleri arasındaki ilişki (Vongvises ve Panijayanond, 1979'dan alınmıştır).

Bu teknik, dirseğin distalinde (84 blok) ve üst kolda (16 blok), yumuşak doku ve tendon cerrahisi (76) ile kemik ve eklem cerrahisi (24) uygulanması planlanan 100 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Lokal anestezi olarak 20 ml %1,5 lidokain kullanılmıştır ve enjeksiyondan sonra 15 dakika içinde anestezi başlamıştır.

Hastaların 88'inde parestezi elde edilirken 12 hastada parestezi oluşmamıştır. Vongvises ve ark, bu yöntemle hastaların %97'sinde bütün kolda başarılı anestezi sağladıklarını belirtmişlerdir. İki hastada n. intercostobrachialis'in ek olarak bloke edilmesi gerektiğini; bu hastalardan birinde dirsek üzerinde amputasyon uygulandığını, diğerinde ise humerus'da suprakondiler kırık nedeniyle açık redüksiyon yapıldığını bildirmişlerdir.

Beş hastada a. subclavia ponksiyonu olmuş, 57 hastada ise Horner sendromu gelişmiştir.

Geçici ve zararsız bir komplikasyon olan Horner sendromunun, enjeksiyon yeri ile ggl. stellatum'un yakın komşuluğundan dolayı kaçınılmaz olduğunu belirtmişlerdir. Takip edilen hastaların hiç birinde pnömotoraks, n. phrenicus veya n. laryngeus recurrens paralizisi gibi komplikasyonlar gelişmemiştir. Parestezi elde etmek için iğnenin yönünün değiştirilmesi gerektiğinde, iğnenin kasın kenarı boyunca hafifçe yukarıya veya kaudale yönlendirilmesini önermişler, bu şekilde pnömotoraksın engellenebileceğini vurgulamışlardır.

İnterskalen 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 (Vongvises ve Panijayanond, 1979).

### **Dalens'in Paraskalen Blok Tekniği (1987)**

Dalens ve ark. (1987), çocuk ve infantların boyun anatomisini incelemişler ve boyundaki önemli yapılardan kaçınarak plexus brachialis'i bloke etmek için yeni bir teknik geliştirmişlerdir.

İnterskalen aralığın üç kenarı ve iki yüzü olan bir üçgen şeklinde olduğunu ve plexus brachialis'e yaklaşımın güvenli olabilmesi için iğnenin bu aralığın medial veya kaudal kenarına yönlendirilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu üçgenin medial kenarının C4-C7 vertebraların proc. transversus'ları ile sınırlandırılmış olduğunu ve boynun büyük damarları, n. vagus, n. phrenicus, n. laryngeus recurrens, a. vertebralis, for. intervertebrale'ler ve ggl. stellatum ile ilişkili olduğunu vurgulamışlardır. Kaudal kenarın ise C7'nin proc. transversus'undan yaklaşık olarak clavicula'nın orta noktasına kadar uzandığını; bu kenarın 1. kosta, cupula pleurae ile a. subclavia'nın üzerinde yer aldığını belirtmişlerdir.

Lateral kenarın interskalen aralığı örten deri tarafından oluşturulduğunu ve v. jugularis externa tarafından çaprazlandığını; anteromedial ve posterolateral yüzlerin ise sadece kaslar ile örtülü olduğunu ve burada vital yapıların bulunmadığını vurgulamışlardır. Anteroposterior bir yaklaşıma sıkı sıkıya bağlı kalındığı takdirde, iğnenin interskalen aralığa girmeden önce sadece kas kütleleri ile karşılaşacağını (m. SCM, m. scalenus anterior) belirtmişlerdir. Benzer şekilde bu aralığın posterior yüzünden yaklaşıldığında da, iğnenin sadece kaslarla (m. trapezius ve m. scalenus medius) temas edeceğini bildirmişlerdir.

Teknik:

Hasta omuzlarının altında rulo yapılmış bir yastıkla, başı blok yapılacak tarafın aksine hafifçe dönük bir şekilde supin pozisyonda yatar, kolları gövdesinin yanında uzanır.

Cilt üzerindeki işaret noktaları:

-Clavicula'nın orta noktası

-m. SCM'un posterior kenarı

-Chassaignac tüberkülü (C6'nın processus transversus'u). Palpasyonla veya cartilago cricoidea hizasından m. SCM'un posterior kenarına dek çekilen sagittal bir çizgi ile 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 ekstremité'de kas seğirmeleri gözleninceye dek, iğne anteroposterior yönde ilerletilir. İlk girişte sinirler lokalize edilemediği takdirde, iğne geri çekilerek hafifçe laterale doğru yönlendirilir.

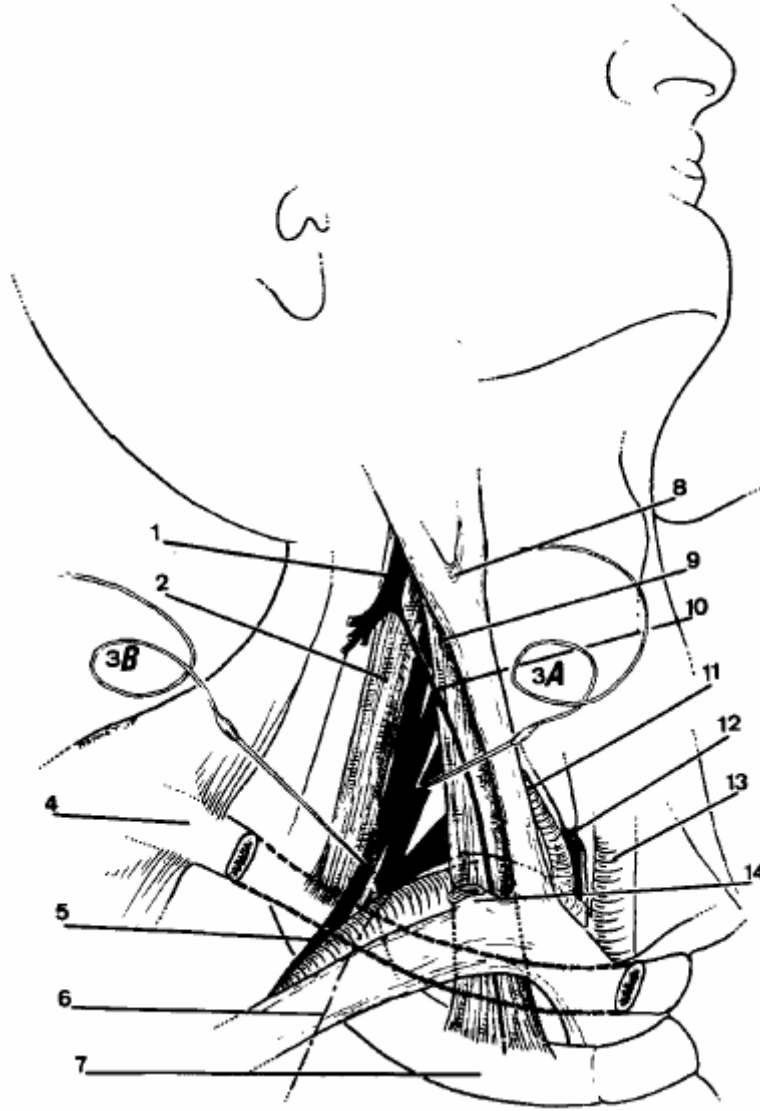


**Şekil 1. 22.** Dalens'in supraklaviküler blok tekniği (Dalens ve ark., 1987'den alınmıştır).

Bu teknik kol, önkol ve elde yapılacak kemik, eklem ve yumuşak dokuyu içeren ortopedik girişimlerde, 8 ay ile 17 yaş arasında ve 8-69 kg ağırlığa sahip 60 hasta (E/K: 41/19) üzerinde uygulanmıştır.

Dalens ve ark, bu teknikle hastaların %97'sinde tam analjezi sağlandığını, plexus brachialis'in yanı sıra plexus cervicalis'in alt dalları tarafından innerve edilen alanlarda da blok oluştuğunu belirtmişlerdir.

Komplikasyon olarak sadece 2 hastada Horner sendromu geliştiğini bildirmişlerdir, hastaların hiçbirinde a. subclavia ponksiyonu olmamıştır.



**Şekil 1. 23.** Paraskalen (A) ve supraklaviküler (B) yaklaşımlarda iğnenin yönü. 1. Plexus cervicalis 2. M. scalenua medius 3. Blok iğnesi 4. Clavicula 5. A. subclavia 6. Akciğer cupuola 7. Birinci Kosta 8. V. jugularis interna 9. M. scalenus anterior 10. N. phrenicus 11. A. vertebralis 12. Ganglion stellatum 13. A. carotis communis 14. V. jugularis externa (Dalens ve ark., 1987'den alınmıştır).

Dalens ve ark., klasik supraklaviküler teknik (Kulenkampff) ile paraskalen blok tekniğinde (Vongvises) iğne giriş yerlerinin hemen hemen aynı olduğunu, fakat iğnelerin her iki teknikte farklı şekilde yönlendirildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çocuk kadavralarında yapılan çalışmalarda, paraskalen tekniğin (Vongvises) uygulanması halinde vakaların %50'den fazlasında apex pulmonis'in hasar görebileceğini ortaya koyarak yeni bir blok tekniği geliştirmişlerdir.

Dalens ve ark. tarafından uygulanan bu teknikte n. intercostabrachialis tarafından inerve edilen axilla cildinde hemen hemen hiç anestezi oluşmamıştır. Sensoryel blok düzeyinin, daha önce erişkinlerde supraklaviküler blok uygulanarak yapılan başka bir araştırmada (Kulenkampff'ın supraklaviküler tekniği ve Winnie'nin subklavyen perivasküler tekniği) bildirilenden daha geniş olduğu bildirilmiştir.

Bu tekniğin uygulanması ile n. axillaris ve n. musculocutaneus'da dahil olmak üzere plexus brachialis'in bütün infraklaviküler dallarında anestezi oluşmuştur. Araştırmacılar geniş kapsamlı sensoryel blok oluşumunu, blok yapılan alanda perinöral kılıfın nörolema kılıfına gevşek bir şekilde tutunmasına ve böylece lokal anestezik solüsyonun daha geniş bir alana (özellikle çevresel olarak) yayılmasına bağlamışlardır.

### **Plumb-bob Tekniği (1993)**

Kulenkampff tekniği ile yapılan supraklaviküler blokta iğne 1. kostaya doğru yönlendirilir. Bu teknikte iğne oblik bir ekseninde, hastanın boynunun uzun eksenine yaklaşık olarak paralel bir şekilde, sıklıkla cupula pleurae'ye ve apex pulmonis'e doğru yönlendirilmektedir.

Brown ve ark., 1. kosta'nın üzerinden geçerken plexus brachialis'in a. subclavia'nın sefaloposterior'unda yer alması nedeniyle, parestezi elde etmek için 1. costa ile temasın gerekli olmadığını öne sürmüşlerdir. Buna bağlı olarak da supraklaviküler blok sırasında iğneye pleura ve akciğere doğru açı verme gereksiniminin azalacağını bildirmişlerdir ve pnömotoraks insidansını azaltmak amacıyla plumb-bob adını verdikleri tekniği geliştirmişlerdir. Bu teknikte iğne, klasik supraklaviküler blok teknikteki (Kulenkampff) tanım ile yaklaşık olarak dik bir açı oluşturacak şekilde yönlendirilmektedir (Brown ve ark., 1993).

Brown ve ark., bu teknikte kolaylıkla tanımlanabilen yüzey anatomisinin kullanıldığını ve diğer supraklaviküler blok tekniklerindeki gibi anatomik ilişkilerin yorumlanmasına veya kompleks ölçümlere ihtiyaç olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmada 2 kadavra ve 12 gönüllü (6 kadın, 6 erkek) üzerinde araştırma yapılmıştır.

Mumyalanmış bir kadavra, plexus brachialis ile iğne giriş yeri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için diseke edilmiştir. Mumyalanmamış diğer kadavranın ise

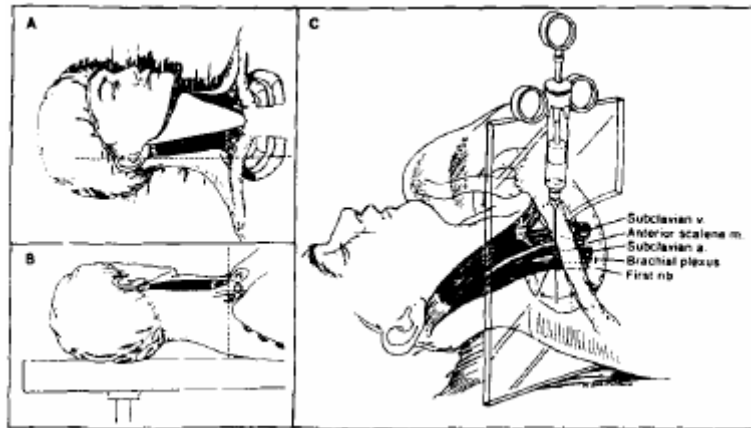
boyun ve toraksın üst kısmı dondurularak, plexus brachialis'in yüzeydeki yapılar ve göğüs kavitesiyle olan ilişkisini ortaya koymak için 1cm'lik parasagittal seri kesitler hazırlanmıştır. Kadavraların incelenmesine ek olarak, gönüllülere uygun pozisyon verildikten sonra, iğne giriş yerine MR kontrast işareti uygulanarak blok için önemli olan anatomik ölçümler yapılmıştır.

#### Teknik:

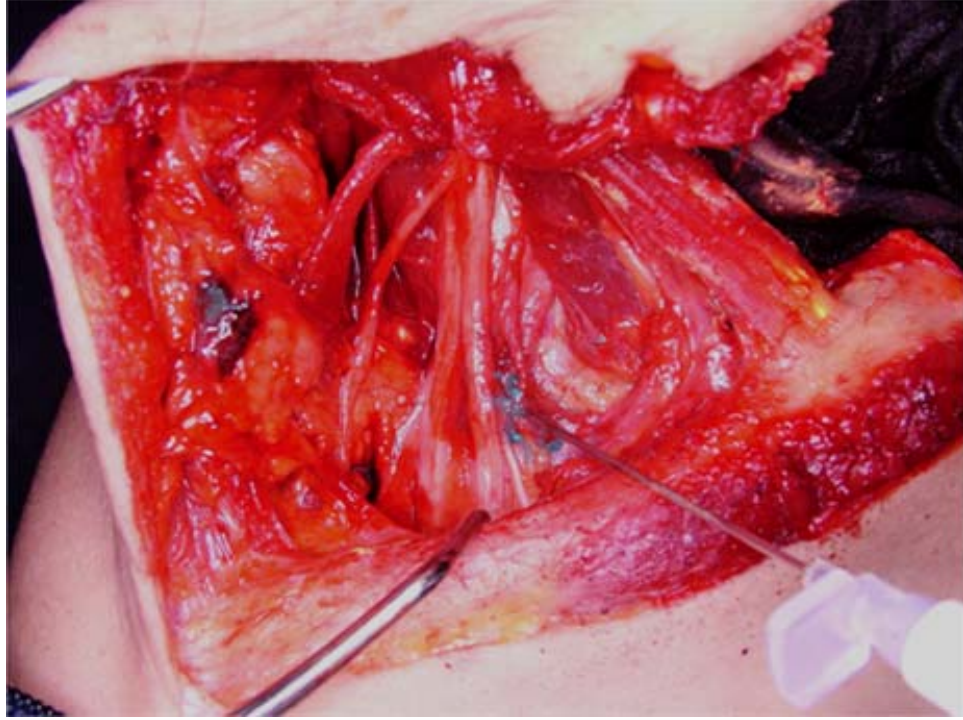
Hasta başı blok yapılacak tarafın aksine hafifçe dönük bir şekilde supin pozisyonunda yatar.

M. SCM'un clavícula'da sonlandığı yerin hemen lateral'i ve superior'unda 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 pozisyonudadır).

Dirsek hizasında veya altında parestezi elde edilmediği veya 1. costa ile temas sağlanamadığı 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.



**Şekil 1. 24.** Plumb-bob tekniğinin uygulaması (Brown ve ark., 1993'den alınmıştır).



**Şekil 1. 25.** Plumb-bob tekniği uygulandığında iğne ucunun plexus brachialis'de bulunduğu yer (orjinal).

MR incelemesi yapılan gönüllülerin tümünde, simüle edilen iğnenin öncelikle a. subclavia veya plexus brachialis ile temas etmeden, akciğere ulaşmayacağı gösterilmiştir.

Astenik bireylerde, parestezi oluştuğunda iğne ucunun genellikle hafifçe kraniale doğru, iri veya daha kaslı bireylerde ise kaudale doğru yönlendiği tespit edilmiştir.

Cilt ile plexus brachialis arasındaki uzaklığın kadınlarda 1,8-3 cm, erkeklerde ise 3,0- 4,5 cm arasında olduğu belirlenmiştir.

Vertikal düzlem ile plexus brachialis'in merkezine ulaşmak için gereken açının; kadınlarda 11° kaudal ile 7° kranial arasında, erkeklerde ise 29° kaudal ile 11° kranial arasında bulunduğu saptanmıştır.

Brown ve ark., plumb-bob tekniğini 110 hasta üzerinde uygulamışlar ve hastaların hiçbirinde cerrahi işlem sonrasındaki 24 saatlik takipte pnömotoraksı düşündürecek klinik semptomlar ile karşılaşmadığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada operasyonların üst ekstremitenin hangi bölgesinde ve hangi sebeple yapıldığı, kullanılan ilaçların dozları ve blok başarı oranları ile gözlenen diğer yan etkiler konusunda bilgi verilmemiştir.

Brown ve ark., plumb-bob tekniği ile Vongvises ve Panijayanond'un paraskalen tekniği arasında benzerlikler olmasına rağmen, onların tekniğinin boynun daha medialinde uygulandığını ve iğne girişinin clavícula'nın sefalinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

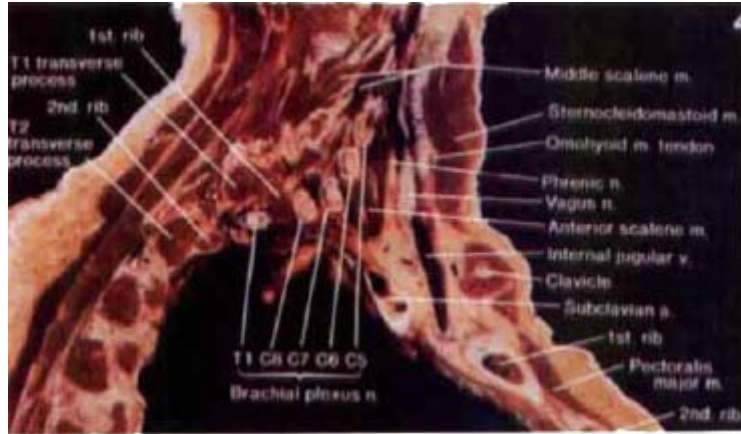
Klaastad ve ark., 10 gönüllüye ait MR görüntülerinin analizini yaptıkları çalışmalarında, plumb-bob tekniğine uygun olarak yönlendirilen iğne trasesinin öncelikle plexus brachialis veya a. subclavia ile temas etmeden pleura'ya ulaşım sağlayamayacağını araştırmışlardır. Altı olguda, antero-posterior çizginin önceden bu yapılara temas etmeksizin pleuraya ulaştığını, fakat bu olguların tümünde pleura'dan önce v. subclavia'ya temas ettiğini belirlemişlerdir. Bu bulgularını da Woodburne'nin (1978) "v. subclavia'nın trigonum cervicale posterius'un alt kısmına doğru a. subclavia ile aynı kavimli yolu izlediği" ifadesine dayanarak açıklamışlardır. Ek olarak, 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 değerlendirmişlerdir. Plumb-bob trasesinin çok nadiren plexus brachialis ile temas ettiğini (genellikle 12 mm uzağından geçtiğini); optimal trasenin ise plumb-bob trasesinin ortalama 21° sefalinde yer aldığını ve bu optimal 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 pleura ile temasın önlenebileceğine dikkat çekmişlerdir. Bu bulgulara dayanarak Klaastad ve ark., iğnenin başlangıçta antero-posterior yönden ziyade kraniale doğru yönlendirilmesini önermişlerdir (Klaastad ve ark., 2003).

Vade-Boncouer ve Weinberg'de (1997), bu tekniği 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.

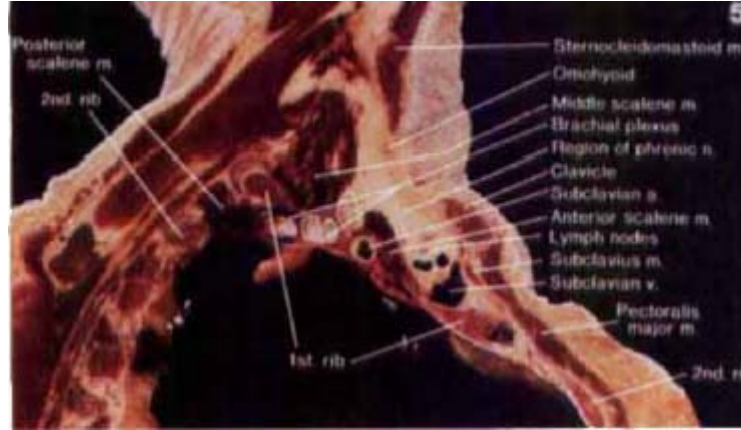
Klaastad ve ark. (2003), başlangıçta iğneye verilecek açının 45° olmasını veya iğnenin cilde giriş noktasının daha kranialde veya lateralde yer almasını önermişlerdir.

İğne giriş noktasının 2 cm kraniale -interskalen oluğa doğru- kaydırılarak anteroposterior yönde ilerletilmesinin ise Vongvises ve Panijayanond tarafından tanımlanan paraskalen tekniğe uyduğunu vurgulamışlardır (Klaastad ve ark., 2003).

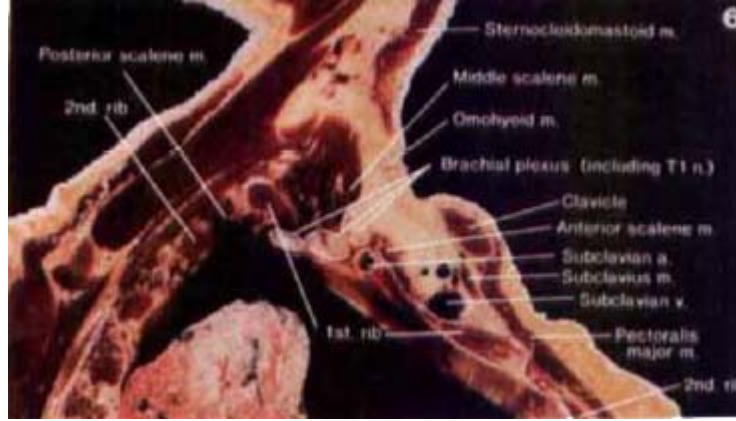
Şekil 1. 26. - 1. 29. arasında mumyalanmayan ve boyun ve toraks'ın üst kısmı dondurulan kadavrada, plexus brachialis'in yüzeydeki yapılar ve göğüs kavitesiyle olan ilişkisini ortaya koymak için hazırlanan 1 cm'lik parasagittal seri kesitlerden bazıları görülmektedir (Brown ve ark., 1993'den alınmıştır).



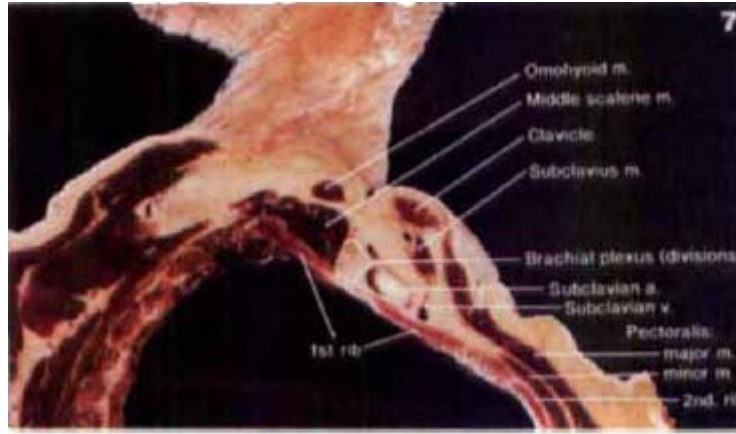
**Şekil 1. 26.** Suprakaviküler blok düzleminin medialindeki yapılar (kemikler, kaslar, sinirler ve damarlar) görülmektedir.



**Şekil 1. 27.** Suprakaviküler blok düzlemindeki yapılar görülmektedir.



Şekil 1. 28. Suprakaviküler blok düzleminin hemen lateralindeki yapılar görülmektedir.

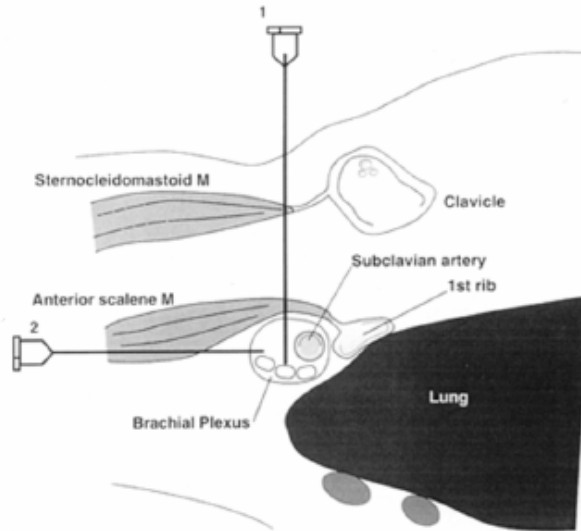


Şekil 1. 29. Suprakaviküler blok düzleminin 2 cm lateralindeki yapılar görülmektedir.

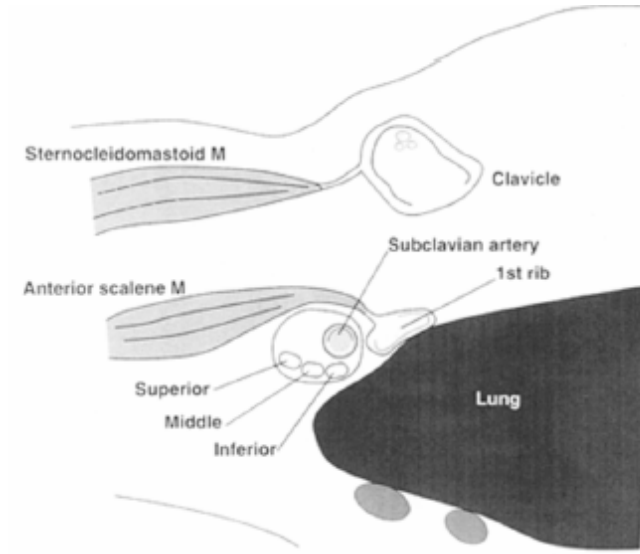
Vadeboncouer ve Weinberg, plumb-bob tekniği ile klasik supraklaviküler yaklaşımlar (Kulenkampff ve subklavian perivasküler teknik) arasındaki temel farkın plexus brachialis'e yaklaşırken iğneye verilen açı olduğunu belirtmişlerdir. Hem klasik Kulenkampff hem de subklavian perivasküler teknikte, iğneye hastanın vücudunun uzun eksenine göre (ameliyat masasına paralel) açı verilir. Bu tekniklerle plexus'a en dar olduğu boyutta ulaşıldığından, bazı girişimlerin oblik olmasının veya plexus'a hiç ulaşamamasının mümkün olduğunu öne sürmüşlerdir. Aksine, plumb-bob tekniğinde iğnenin plexus'un en geniş olduğu boyuta doğru yönlendirilmesinin, plexus'a temas olasılığını arttırdığını bildirmişlerdir. Vade-Boncouer ve Weinberg, bunun plumb-bob tekniğinin en dikkate değer özelliği olduğunu vurgulamışlardır.

Klasik supraklaviküler blok tekniklerinde iğne sıklıkla ilk olarak truncus superior'a temas eder. İğne plexus ile aynı düzlemde ise, biraz daha ilerletildiğinde truncus medius'a ulaşılır. Fakat hafif de olsa oblik bir şekilde truncus superior'a temas edildiği takdirde, iğne ilerletilirken plexus'un kılıfından dışarı doğru yönelebileceği için, truncus medius'a erişilmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle klinik uygulamalarda, truncus superior ile teması takiben truncus medius'da stimülasyon sağlanamayınca, iğneye nasıl yön verilmesi gerektiği her zaman öngörülemez. Plexus'un en geniş olduğu boyuta dik açıyla girilen plumb-bob tekniğinde ise, iğne gerektiği takdirde hafifçe kaudale veya kraniale doğru yönlendirilerek, bu sorun kolaylıkla aşılmaktadır (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997).

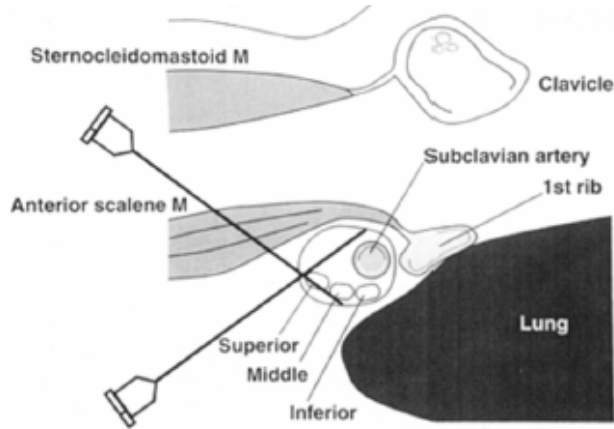
Plumb-bob tekniği uygulanırken a. subclavia ponksiyonu da sıklıkla meydana gelmektedir. A. subclavia plexus'un önünde ve sıklıkla truncus inferior'un yukarısında bulunduğu için, iğnenin hafifçe kraniale doğru yönlendirilmesiyle plexus'a kolaylıkla ulaşılır (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997).



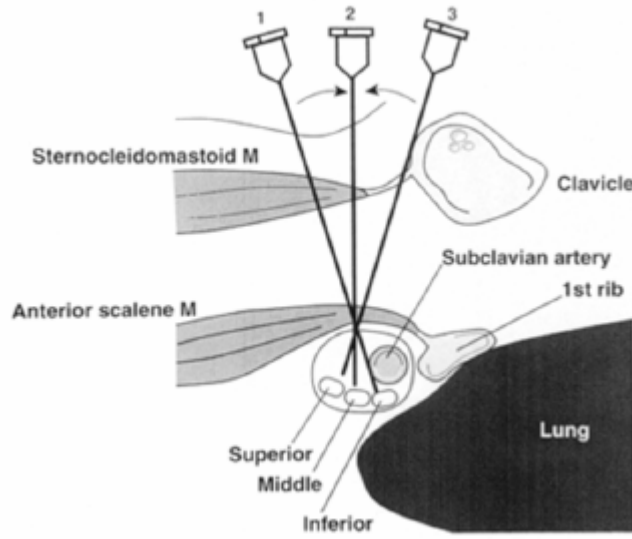
**Şekil 1. 30.** Parasagittal düzlem. (1) plumb-bob tekniğinde, (2) klasik yaklaşımda iğnenin plexus brachialis'e yaklaşımı. (1) plexus brachialis'e en geniş olduğu boyutta temas etmektedir (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997'den alınmıştır).



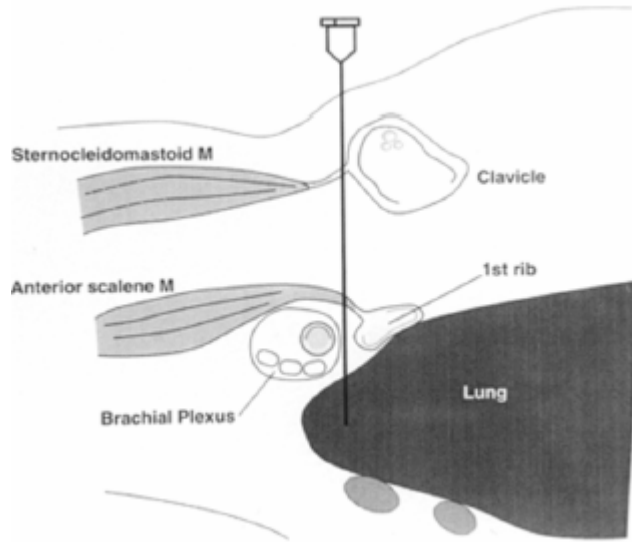
**Şekil 1. 31.** Supin pozisyonundaki hastada plexus brachialis truncus'larının yerleşimi. A. subclavia, plexus brachialis'in kılıfında ventral ve hafif kaudalde yerleşmiştir (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997'den alınmıştır).



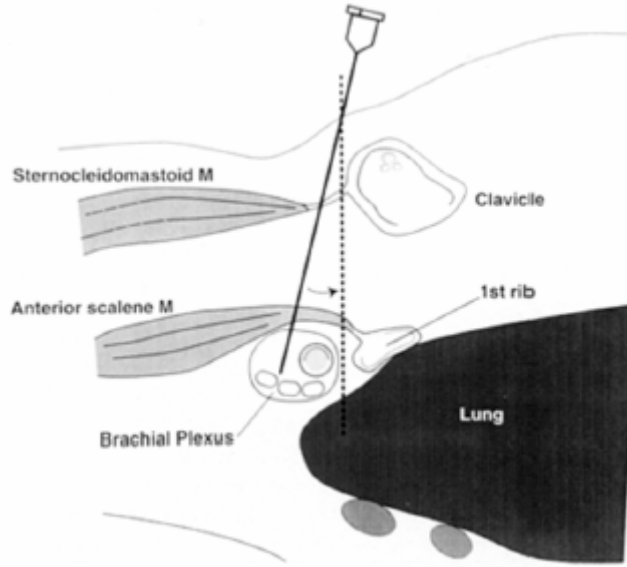
**Şekil 1. 32.** Klasik supraklaviküler blok yaklaşımlarında, iğne truncus'larla aynı düzlemde olacak şekilde yönlendirilmediği takdirde, ilerletilirken kılıftan uzaklaşabilir (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997'den alınmıştır).



**Şekil 1. 33.** Plumb-bob tekniğinde trunci medius'da stimülasyon sağlamak için iğnenin nasıl yönlendirileceği gösterilmektedir. Trunci inferior'da stimülasyon (1) sağlanırsa iğne sefale, trunci superior'da stimülasyon (3) sağlanırsa kaudale doğru yönlendirilir (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997'den alınmıştır).



**Şekil 1. 34.** Plumb-bob tekniği uygulanırken, plexus clavicula'nın sefalinde yer aldığı takdirde, iğne öncelikle plexus brachialis ile temas etmeden akciğere ulaşabilir (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997'den alınmıştır).



**Şekil 1. 35.** Bu hastalarda iğnenin başlangıçta sefale doğru açı verilerek yönlendirilmesiyle akciğere temas engellenebilir (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997’den alınmıştır).

### **INTER-SCM Blok Tekniği (Pham-Dang ve ark., 1997)**

Pham-Dang ve ark. (1997), 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.

İğne, m. SCM’un başları arasından, klaviküler başın arkasından, n. phrenicus’un lateral’inden ve m. scalenus anterior’dan geçerek plexus brachialis’e ulaşır.

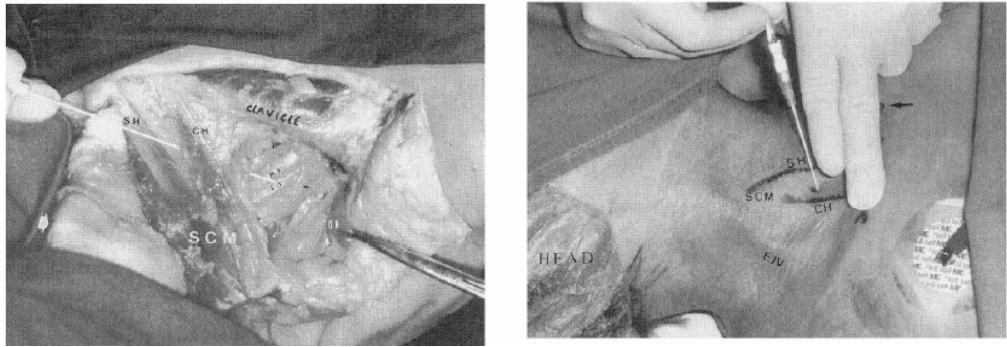
M. SCM’un başları tarafından oluşturulan üçgene ait kolaylıkla tanımlanabilen yüzeysel işaretler v. jugularis interna’nın kateterizasyonuna rehberlik eder; ancak iğnenin yönü, inter-SCM blok tekniğinde tanımlanan lateral yönün aksine doğrudur.

**Teknik:**

Hasta başı blok yapılacak tarafın aksine hafifçe dönük ve kolları yanlarında olacak şekilde supin pozisyonda yatar. Fossa supraclavicularis minor tanımlanır, üçgeni belirgin hale getirmek için bazı olgulara başlarını kaldırmaları söylenir. Sternal çentiğin iki parmak genişliği kadar (3 cm) üzerinde ve m. SCM’un klaviküler

başının iç kenarında ponksiyon yeri belirlendikten sonra, clavicula'nın orta noktası işaretlenir. Daha sonra stimüle iğne m. SCM'nin 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.

Bir mA'de n. phrenicus stimülasyonu devam ettiği takdirde, sinir hasarından kaçınmak için iğne hafifçe laterale yönlendirilir. Uygun motor cevap alındıktan sonra, yerleşimin doğruluğunu onaylamak için stimülasyon 0,5 mA'in altına düşürülür ve 30 ml lokal anestezi karışımı enjekte edilir.



**Şekil 1. 36.** Kadavra ve bir hasta üzerinde inter-SCM blok tekniğinin uygulaması (Pham-Dang ve ark., 1997'den alınmıştır.)

Bu teknik; omuz, kol, ön kol ve elde yapılacak kemik, eklem ve yumuşak dokuyu içeren ortopedik girişimlerde ve ağrı tedavisi için,  $43 \pm 16$  yaşlarında ve  $68 \pm 13$  kg ağırlığa sahip, boyun yaka ölçüsü  $38 \pm 2,8$  cm olan 150 hasta (E/K: 92/58) üzerinde uygulanmıştır.

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.

Hastaların hiçbirinde pnömotoraksa ait klinik bulgu gelişmemiştir, fakat araştırmacılar blok sonrası 48 saatte hastalara akciğer grafisi çektilmediği için subklinik pnömotoraksın ekarte edilemeyeceğini belirtmişlerdir.

Bir hastada iğne clavicula'nın çok arkasına yönlendirildiğinden a. subclavia ponksiyonu olmuştur.

15 hastada Horner sendromu, 5 hastada v. jugularis interna ponksiyonu, 2 hastada n. laryngeus recurrens blokajı meydana gelmiştir.

Blok yapıldıktan 30 dk sonra derin inspirasyon sırasında çekilen akciğer grafisi ile n. phrenicus blokajı değerlendirilmiştir ve 89 hastada (hastaların % 60'ında) ise solunum sıkıntısına veya intraoperatif desaturasyona yol açmayan ipsilateral n. phrenicus blokajı gözlenmiştir.

Prosedür doğru uygulandığı takdirde, iğneyle ilk olarak n. phrenicus veya truncus superior'a ulaşıldığı bildirilmiştir. N. axillaris ve n. musculocutaneus'da blok başlangıcı hızlı olmuş, hastaların %98'inde 10 dk içinde tam blok meydana gelmiştir. Hastaların yaklaşık %14'ünde n. medianus ve n. ulnaris'de blok başlangıcı gecikmiştir, bu hastaların bazılarında tam blok gelişmesi 40 dakikaya dek uzamıştır. Bu hastaların başlangıçta omuzda kontraksiyon gözlenen hastalar olduğu belirlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen omuz cerrahisi hastalarının sayısının az olmasına rağmen, bu tekniğin artroskopi altında sinovyal debridman veya dekompressif acromioplasti cerrahisi için çok uygun olduğu belirlenmiştir.

Pnömotoraks riski minimumdur, çünkü the iğne cupula pleurae'nın yukarısında ve önündeki bir alana doğru yönlendirilir ve plexus brachialis'e ulaşıldığında iğne daha fazla ilerletilmez.

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.

Üst ekstremitenin proksimalinde cerrahi uygulanacak 81 hastada plexus brachialis'in blokajı için interskalen (Winnie tekniği) ve inter-SCM yaklaşımların karşılaştırıldığı bir çalışmada, inter-SCM tekniğinde anestezi başlangıcının daha hızlı ve 30. dakikadaki duyusal ve motor blok yayılımının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Her iki grupta da en az bloke edilen sinirin n. ulnaris olduğu belirlenmiştir. Blok yapıldıktan sonraki 30. dakikada interskalen blok yapılan grupta hastaların sadece %74'ünde n. ulnaris blokajı sağlandığı halde, inter-SCM blok tekniği uygulanan grupta bu oranın %92 olduğu tespit edilmiştir (Deweese ve ark., 2006).

Plexus brachialis blokajında her iki yaklaşımın dezavantajlarının benzer olmasına rağmen, interskalen blok uygulanan grupta yan etkilerin toplam insidansında önemli bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Horner sendromu, n.

laryngeus recurrens blokajı ve semptomatik hemidiafragmatik paralizi insidanslarının interskalen blok yapılan grupta sırasıyla %50, %21 ve %15; inter-SCM blok yapılan grupta ise sırasıyla %16, %5 ve %3 olduğu bildirilmiştir. Semptomatik hemidiafragmatik paralizi insidansı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Hastaların hiçbirinde pnömotoraks gelişmemiştir (Deweese ve ark., 2006).

## 2. 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 1 adet (erkek) ve İstanbul Adli Tıp Kurumu'nda 9 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. 6. olguda sadece sol, 10. olguda ise sağ tarafta diseksiyon uygulandı. Çalışmadaki resimler Nikon Coolpix 500 JAPAN kamerası ile çekildi.

Cilt insizyonu, m. SCM'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 diseke edildi. M. SCM'un sternum ve clavicula'daki tutunma yerleri ve m. omohyoideus görünür hale getirildi. Plexus brachialis'in fossa infraclavicularis'de bulunan bölümlerini görünür hale getirmek için m. pectoralis major ve m. pectoralis minor kesilerek uzaklaştırıldı. Plexus brachialis, kas, damar ve diğer sinirlerde gözlenen anatomik varyasyonlar kaydedildi.

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 4 farklı supraklaviküler blok tekniği (Vongvises ve ark., Dalens, Plumb-Bob ve İnter-SCM blok) uygulandı. Plexus brachialis'e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliği; iğne ucunun plexus üzerinde rastladığı yer; iğne ucunun truncus superior, medius ve inferior'a olan uzaklığı ve iğne trasesi ile n. suprascapularis'in truncus superior'dan ayrıldığı yer arasındaki mesafe, 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 m. SCM'un ön sınırı dikkate alındı. Bu tekniklerde gelişebilecek komplikasyonları belirlemek amacıyla iğne ucunun 1. kaburganın medial kenarına ve n. phrenicus'a olan uzaklığı kaydedildi. Ayrıca, iğne trasesi ile a.- v. subclavia, a. vertebralis, v. jugularis interna ve n. phrenicus arasındaki mesafe de belirlendi. Bu incelemeler, her bir kadavra üzerinde iki taraflı olarak (iki kadavrada tek tarafta) gerçekleştirildi.

**İSTATİSTİK:** Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri, hem tanımlayıcı istatistiksel metodlar (sıklık, yüzde) hem de karşılaştırma yapılırken kullanılan Anova, Tukey HSD ve Independent Samples Test'ler uygulanarak değerlendirildi. Uygulanan teknikler ile demografik veriler arasındaki korelasyon Pearson Correlation yöntemi ile araştırıldı. Çalışmada incelenen anatomik yapılara olan mesafeler açısından teknikler arasındaki farkları araştırmak için Tukey HSD ve Anova testleri kullanıldı.

Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık  $P < 0,01$  ve  $P < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Olgulara Ait Demografik Verilerin Değerlendirilmesi

Çizelge 3. 1. Dokuz olguya ait demografik veriler

| DEMOGRAFİK VERİLER                              | ORT. (MİN- MAKS)        |
|-------------------------------------------------|-------------------------|
| BOY <i>cm</i>                                   | 170,22 (160,00- 182,00) |
| VÜCUT AĞIRLIĞI <i>kg</i>                        | 78,94 ( 55,00- 110,00)  |
| VÜCUT KİTLE İNDEKSİ                             | 27,06 ( 20,20- 33,21)   |
| YAŞ <i> yıl</i>                                 | 46,67 ( 30,00- 70,00)   |
| PROC. MASTOİDEUS- FOSSA<br>JUGULARIS <i> cm</i> | 18,28 ( 16,00- 20,00)   |
| BOYUN ÇEVRESİ <i>cm</i>                         | 41,10 ( 36,00- 53,00)   |
| KLAVİKULA UZUNLUĞU <i>cm</i>                    | 18,06 ( 15,50- 22,00)   |

#### 3.2. İncelenen Blok Tekniklerine Uygun Olarak Yönlendirilen İğneler ile Önemli Anatomik Yapılar Arasındaki Uzaklıkların Değerlendirilmesi

Çizelge 3. 2. İğne ucunun 1. costa medial kenarına uzaklığı

| TEKNİK    | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|-----------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Plumb-bob | 12,82 ( ,00- 20,77) ± 6,30                        | 11,66 ( 4,41- 20,82) ± 5,96                      |
| Vongvises | 15,59 (1,41- 28,30) ± 8,93                        | 14,54 ( ,00- 22,72) ± 7,20                       |
| Inter-SCM | 17,30 (7,79- 22,89) ± 4,54                        | 13,87 (10,40- 18,01) ± 2,80                      |
| Dalens    | 25,92 (16,54- 37,33) ± 6,29                       | 23,90 (14,74- 34,03) ± 6,98                      |

İğne ucunun 1. costa medial kenarına olan uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, hem sağ, hem de sol tarafta Dalens tekniği ile diğer üç teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Plumb-bob, Vongvises ve Inter-SCM teknikleri birbirleriyle karşılaştırıldığında ise anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

**Çizelge 3. 3.** İğne trasesinin a. subclavia'ya uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (mi,-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Plumb-bob</b> | 5,97 ( ,00- 14,13) ± 5,50                         | 9,75 ( ,00- 17,65) ± 6,45                        |
| <b>Inter-SCM</b> | 9,27 ( ,00- 16,52) ± 4,83                         | 12,26 ( ,00- 27,56) ± 8,86                       |
| <b>Vongvises</b> | 15,22 ( ,00- 23,86) ± 7,51                        | 17,32 ( ,00- 35,69) ± 10,93                      |
| <b>Dalens</b>    | 19,41 (10,22-28,94) ± 7,13                        | 19,50 ( 6,06- 32,65) ± 9,05                      |

İğne trasesinin a. subclavia'ya olan uzaklığını değerlendirmek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta plumb-bob tekniği ile Vongvises ve Dalens teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ); ayrıca Dalens tekniği ile inter-SCM teknikleri arasında da anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Vongvises tekniği ile Dalens tekniği arasında anlamlı bir fark yoktur.

Aynı olguların sol taraflarında yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, iğne trasesinin a. subclavia'ya uzaklığı açısından tekniklerin hiçbirisi arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

**Çizelge 3. 4.** İğne trasesinin v. subclavia'ya olan uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Plumb-bob</b> | 19,64 ( 5,71- 33,74) ± 7,86                       | 18,21 ( ,00- 30,26) ± 8,87                       |
| <b>Inter-SCM</b> | 23,78 (12,83- 34,72) ± 6,52                       | 22,21 ( 4,16- 32,49) ± 8,59                      |
| <b>Vongvises</b> | 26,85 ( 7,00- 38,19) ± 9,71                       | 27,63 (13,74- 36,82) ± 8,13                      |
| <b>Dalens</b>    | 30,30 ( 13,46- 45,75) ± 9,91                      | 29,35 (16,57- 36,45) ± 6,94                      |

İğne trasesinin v. subclavia'ya uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta tekniklerin hiçbirisi arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır; sol tarafta ise sadece plumb-bob ve Dalens teknikleri arasında anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

**Çizelge 3. 5.** İğne trasesinin n. phrenicus'a uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>İnter-SCM</b> | 7,41 ( 2,00- 22,00) ± 6,07                        | 5,44 ( ,00- 23,24) ± 7,53                        |
| <b>Vongvises</b> | 12,69 ( 3,09- 30,17) ± 8,43                       | 8,20 ( ,00- 24,67) ± 7,17                        |
| <b>Plumb-bob</b> | 20,48 (10,07- 40,55) ±10,90                       | 15,59 ( ,00- 26,25) ± 8,23                       |
| <b>Dalens</b>    | 31,02 (12,26- 40,93) ± 8,85                       | 27,38 (17,65-39,63) ± 8,23                       |

İğne trasesinin n. phrenicus'a uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta inter-SCM ile plumb-bob ve Dalens teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ); ayrıca Vongvises tekniği ile Dalens tekniği arasında da anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

Sol tarafta da benzer şekilde hem inter-SCM ile plumb-bob ve Dalens teknikleri arasında hem de Dalens tekniği ile diğer üç teknik arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

Plumb-bob ve Vongvises teknikleri arasında her iki tarafta da anlamlı fark yoktur. Sonuç olarak, iğne trasesinin n. phrenicus'a uzaklığını belirlemek için yapılan ölçümler değerlendirildiğinde Dalens ve plumb-bob teknikleri arasında sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, sağ tarafta ise fark bulunmadığı; bunun dışındaki bulguların ise her iki tarafta da benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

**Çizelge 3. 6.** İğne ucunun n. phrenicus'a uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Vongvises</b> | 17,06 (10,13- 35,55) ± 8,21                       | 11,17 ( ,00- 25,56) ± 7,22                       |
| <b>İnter-SCM</b> | 24,68 ( 5,69- 35,00) ±10,13                       | 19,77 ( 9,95- 26,60) ± 4,68                      |
| <b>Plumb-bob</b> | 24,41 (13,53- 35,93) ± 7,31                       | 20,34 ( 9,03- 32,37) ± 8,54                      |
| <b>Dalens</b>    | 35,24 (18,18- 44,17) ± 8,81                       | 29,80 (17,65- 39,63) ± 7,34                      |

İğne ucunun n. phrenicus'a uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta sadece Vongvises ile Dalens teknikleri arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Sol tarafta ise hem Vongvises tekniği ile Dalens ve plumb-bob teknikleri arasında hem de Dalens tekniği ile diğer üç teknik arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

**Çizelge 3. 7.** Plexus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliği

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

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 hiçbirisi arasında korelasyon saptanmamıştır.

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

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

**Çizelge 3. 8.** İğne ucunun truncus superior’a uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Dalens</b>    | 3,18 ( ,00- 8,53) ± 2,36                          | 4,80 ( 1,50- 8,85) ± 2,21                        |
| <b>Vongvises</b> | 4,46 ( ,00- 8,82) ± 3,19                          | 5,00 ( ,00- 10,66) ± 3,75                        |
| <b>İnter-SCM</b> | 7,05 ( 1,00- 17,53) ± 4,91                        | 6,87 ( 1,00- 13,94) ± 3,91                       |
| <b>Plumb-bob</b> | 7,42 ( ,00- 24,03) ± 6,90                         | 10,22 (2,39- 20,89) ± 6,27                       |

İğne ucunun truncus superior’a olan uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, her iki tarafta da teknikler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

**Çizelge 3. 9.** İğne ucunun truncus medius’a uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>İnter-SCM</b> | 3,67 ( ,00- 11,46) ± 3,50                         | 5,75 ( 3,10- 9,91) ± 2,63                        |
| <b>Plumb-bob</b> | 5,61 ( 1,00- 18,40) ± 5,10                        | 6,47 ( 3,05- 13,07) ± 3,18                       |
| <b>Vongvises</b> | 6,24 ( 1,32- 10,20) ± 2,67                        | 9,32 ( 5,13- 15,15) ± 4,10                       |
| <b>Dalens</b>    | 8,98 ( 4,58- 15,52) ± 3,28                        | 11,03 ( 3,48- 18,70) ± 4,30                      |

İğne ucunun truncus medius’a olan uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, hem sağ hem de sol tarafta Dalens tekniği ile inter-SCM tekniği arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

**Çizelge 3. 10.** İğne ucunun truncus inferior’a uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>İnter-SCM</b> | 7,10 ( ,00- 16,58) ± 4,55                         | 9,91 ( ,320-14,09) ± 3,47                        |
| <b>Plumb-bob</b> | 9,34 ( ,00- 21,18) ± 7,44                         | 9,07 ( ,00- 15,46) ± 5,08                        |
| <b>Vongvises</b> | 14,06( ,381- 27,40) ± 6,40                        | 15,61 ( ,00- 23,50) ± 7,06                       |
| <b>Dalens</b>    | 15,34 ( ,919- 27,61) ± 5,41                       | 15,46 ( ,750- 23,31) ± 4,97                      |

İğne ucunun truncus inferior’a olan uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta Dalens tekniği ile inter-SCM tekniği arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ), sol tarafta ise teknikler arasında anlamlı bir fark belirlenememiştir.

**Çizelge 3. 11.** İğne trasesinin a.vertebrales’e uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>İnter-SCM</b> | 23,21 (17,00- 30,25) ± 5,29                       | 21,59 (16,62- 30,02) ± 4,28                      |
| <b>Vongvises</b> | 28,53 (18,63- 39,33) ± 6,45                       | 27,32 (15,77- 44,17) ± 7,84                      |
| <b>Plumb-bob</b> | 33,73 (26,52- 51,17) ± 7,05                       | 33,35 (19,02- 49,53) ± 7,89                      |
| <b>Dalens</b>    | 42,71 (28,48- 56,73) ± 9,15                       | 44,37 (28,36- 56,63) ± 8,85                      |

İğne trasesinin a. vertebrales’e olan uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta hem Dalens tekniği ile inter-SCM ve Vongvises teknikleri arasında; hem de inter-SCM tekniği ile plumb-bob tekniği arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

Sol tarafta ise hem Dalens tekniği ile diğer üç teknik arasında anlamlı bir fark vardır; hem de sağ tarafa benzer şekilde inter-SCM tekniği ile plumb-bob tekniği arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

**Çizelge 3. 12.** İğne trasesinin v. jugularis interna'ya uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>İnter-SCM</b> | 3,38 ( ,00- 16,28) ± 5,34                         | 2,51 ( ,00- 8,21) ± 3,81                         |
| <b>Vongvises</b> | 13,48 ( 6,56- 22,45) ± 5,50                       | 11,79 ( 2,95- 34,79) ±10,05                      |
| <b>Plumb-bob</b> | 19,00 ( 8,26- 35,27) ± 9,69                       | 15,62 ( 5,93- 33,53) ± 9,15                      |
| <b>Dalens</b>    | 29,84 (14,78- 42,23) ± 8,86                       | 29,72 (20,98- 35,36) ± 5,21                      |

İğne trasesinin v. jugularis interna'ya olan uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta sadece Vongvises tekniği ile plumb-bob tekniği arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Hem Dalens tekniği ile diğer üç teknik arasında, hem de inter-SCM tekniği ile diğer üç teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Sol tarafta da sadece Vongvises tekniği ile plumb-bob ve inter-SCM teknikleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır [Plumb-bob ve inter-SCM teknikleri arasında anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ )]. Diğer tüm teknikler birbirleriyle karşılaştırıldığında ise aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Çizelge 3. 13.** İğne trasesinin n. suprascapularis'in ayrılma yerine uzaklığı

| TEKNİK           | SAĞ<br>Ort. (min-maks.) uzaklık <i>mm</i><br>± SD | SOL<br>Ort. (min-maks) uzaklık <i>mm</i><br>± SD |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Dalens</b>    | 9,07 ( ,00- 19,94) ± 7,40                         | 8,94 ( ,00- 23,43) ± 9,72                        |
| <b>İnter-SCM</b> | 12,59 ( 6,20- 17,39) ± 3,60                       | 17,05 ( 8,74- 27,69) ± 7,80                      |
| <b>Vongvises</b> | 12,75 ( ,00- 20,06) ± 7,04                        | 23,93 (18,34- 30,52) ± 4,22                      |
| <b>Plumb-bob</b> | 13,87 ( 5,45- 24,35) ± 6,45                       | 20,43 (13,68- 37,03) ± 7,53                      |

İğne trasesinin n. suprascapularis'in ayrılma yerine olan uzaklığını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, sağ tarafta teknikler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sol tarafta ise Dalens tekniği ile plumb-bob ve Vongvises teknikleri arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Plumb-bob ve Vongvises teknikleri arasında anlamlı fark yoktur.

### 3.3. Olgularda Gözlenen Anatomik Varyasyonların ve Blok Tekniklerinde Meydana Gelen Komplikasyonların Değerlendirilmesi

#### 3.3.1. Olgularda Gözlenen Anatomik Varyasyonlar:

**1. olgu:** Sağda m. scalenus anterior ve medius arasında bant gözlenmiştir. M. scalenus anterior'dan ayrılan bant a. subclavia'nın arkasından geçmiştir.

**3. olgu:** Her iki tarafta da C5'in kökü m. scalenus anterior'un ön yüzünden ve kası delerek çıkmıştır.

**4. olgu:** Her iki tarafta da C5'in kökü m. scalenus anterior'u delerek çıkmıştır. Olgunun sol tarafında n. phrenicus accesorius gözlenmiştir.

Plumb-bob tekniğinde, sol tarafta iğne trasesinin n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 10,20 mm iken n. phrenicus'a uzaklığı 20,37 mm idi. Ayrıca iğne ucunun n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 16,66 mm, n. phrenicus'a uzaklığı ise 24,19 mm olarak ölçüldü.

Vongvises tekniğinde, sol tarafta iğne trasesinin n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 11,21 mm iken n. phrenicus'a uzaklığı 9,33 mm idi. Ayrıca iğne ucunun n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 11,66 mm, n. phrenicus'a uzaklığı ise 15,98 mm olarak ölçüldü.

Dalens tekniğinde, sol tarafta iğne trasesinin n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 34,20 mm iken n. phrenicus'a uzaklığı 39,63 mm idi. Ayrıca iğne ucunun n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 34,24 mm, n. phrenicus'a uzaklığı ise 39,67 mm olarak ölçüldü.

Inter-SCM tekniğinde, sol tarafta iğne trasesinin n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 0 mm iken n. phrenicus'a uzaklığı 23,24 mm idi. Ayrıca iğne ucunun n. phrenicus accesorius'a uzaklığı 17,72 mm, n. phrenicus'a uzaklığı ise 24,09 mm olarak ölçüldü.

**6. olgu:** Bu olgunun sadece sol tarafında diseksiyon yapılabilmektedir. Sol tarafta C5'in kökü m. scalenus anterior'u delerek çıkmıştır. Ayrıca a. subclavia'da m. scalenus anterior'u delerek çıkmıştır. C8 ve T1'in kökleri'nin truncus inferior'dan ayrı ayrı çıktıkları gözlenmiştir.

**7. olgu:** Bu olgunun sadece sağ tarafında diseksiyon yapılmıştır. Olgunun sağ tarafında n. phrenicus accesorius gözlenmiştir.

### 3.3.2. Blok Tekniklerinde Meydana Gelen Komplikasyonların Değerlendirilmesi:

#### Vongvises Tekniğinde meydana gelen komplikasyonlar

**1. olgunun** sol tarafında, hem a. subclavia ponksiyonu hem de pnömotoraks (iğne ucu 1. costa medial kenarına teğet olduğundan) meydana geldi; yine 1. olgunun sağ tarafında ise iğne a. subclavia'nın üst sınırına teğet geçti, iğne ucunun 1. costa'nın medial kenarına uzaklığı 1,41 mm olarak ölçüldü.

Bu olgunun sol tarafında iğne ucunun truncus inferior'a temas ettiği, sağ tarafında ise truncus medius ve inferior arasında olduğu görüldü.

**8. olguda** sol tarafta iğne ucu n. phrenicus'a temas etti (solda iğne ucu truncus superior'un üst sınırına ulaştı).

#### Dalens Tekniğinde meydana gelen komplikasyonlar

**Üç olguda (3., 4. ve 9. olgular)** iğnenin 1. interkostal aralığa doğru ilerlediği ve diğer supraklaviküler blok tekniklerinde olduğu gibi pleura'nın kupula bölgesinden olmasa da 1. interkostal aralıktan geçildiği takdirde pnömotoraks gelişebileceği belirlendi.

**3. olgunun** hem sağ hem de sol tarafında iğne ucu 1. interkostal aralığa doğru ilerledi. İğne 1. interkostal aralığa girmeden önce her iki tarafta da plexus brachialis'e rastladığı halde (sağ tarafta truncus superior, sol tarafta truncus superior ile n. suprascapularis arası), herhangi bir sebeple plexus geçilir ve ilerlemeye devam edilirse, pnömotoraks gelişiminin kaçınılmaz olduğu tespit edilmiştir. Daha açık bir şekilde ifade edilirse, iğne öncelikle plexus brachialis ile temas edeceği halde, n. suprascapularis ve truncus superior arasından girer ve ilerlemeye devam ederken plexus'da stimülasyon olmazsa pnömotoraks meydana gelir.

**4. olguda** sol tarafta iğnenin 1. costa'nın lateral kenarına doğru ilerlediği ve 1. interkostal aralıktan geçerek pnömotoraksa yol açabileceği belirlendi; burada iğne ucunun n. suprascapularis ile truncus superior arasına ulaştığı belirlendi.

**9. olgunun** hem sağ hem de sol tarafında iğne 1. interkostal aralığa doğru ilerledi. Bu olguda iğne ucu sağda n. suprascapularis'in truncus superior'dan ayrıldığı yere, solda ise truncus superior'a denk geldi.

### Plumb-bob Tekniğinde meydana gelen komplikasyonlar

**1. olguda** hem sağ hem de sol tarafta, **2. olguda** sağ tarafta, **7. olguda** ise sol tarafta a. subclavia ponksiyonu oldu. Bu olguların tümünde iğne ucunun truncus inferior'a rastladığı görüldü. Sadece **7. olguda** a. subclavia ponksiyonu ile birlikte v. subclavia ponksiyonu da oldu (1. olguda iğne trasesinin v. subclavia'ya uzaklığı sağ tarafta 5,71 mm, solda 10,03 mm iken; 2. olguda sağda bu mesafe 25,66 mm olarak ölçüldü).

A. subclavia ponksiyonu olan olguların hiçbirinde pnömotoraks gözlenmedi (iğne ucunun 1. costa'nın medial kenarına uzaklığı 1. olguda sağ tarafta 16,66 mm, solda 6,73 mm; 2. olguda sağda 18,07 mm; 7. olguda ise solda 16,67 mm olarak ölçüldü).

**6. olguda** iğne ucu 1. kosta üzerine rastladı, bu olguda iğne trasesinin 1. kosta'nın medial kenarına uzaklığı 5,21 mm olarak ölçüldü.

**8. olguda** hem sol tarafta hem de sağda pnömotoraks meydana geldi. Sol tarafta iğne ucunun 1. kostonun medial kenarının da 4,41 mm medialinde yer aldığı, sağda ise medial kenara ulaştığı belirlendi. Her iki tarafta da iğne ucu truncus superior ve truncus medius arasına rastladığı görüldü. Bu olguda a. subclavia'ya uzaklığın sol tarafta 7,56 mm, sağ tarafta ise 6,96 mm olduğu belirlendi. Ayrıca v. subclavia'ya uzaklığın sol tarafta 21,05 mm, sağ tarafta ise 16,01 mm olduğu saptandı.

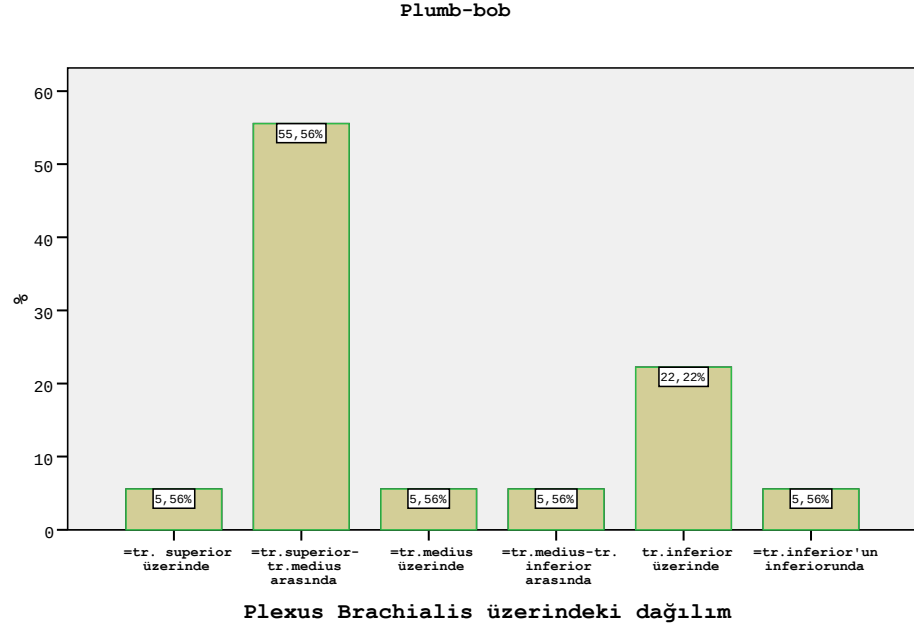
### Inter-SCM Tekniğinde meydana gelen komplikasyonlar

Inter-SCM tekniği uygulanan bir olguda (**1. olgu**) hem sol hem de sağ tarafta, diğer bir olguda (**7. olgu**) ise sadece sol tarafta iğne ucu a. subclavia'ya teğet geçti.

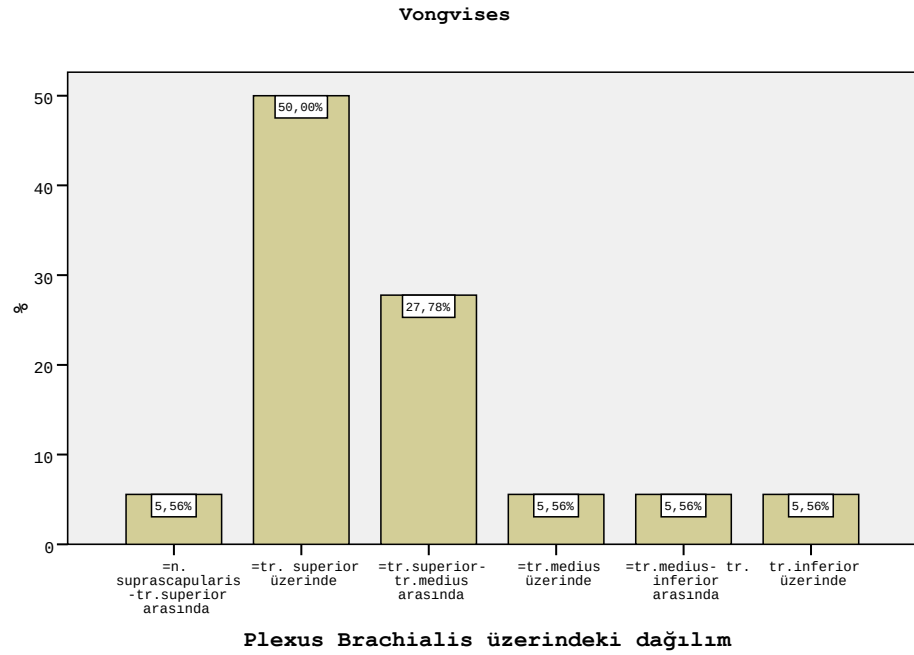
Bu teknikte, üç olguda (**3., 8. ve 9. olgular**) her iki tarafta, iki olguda (**4. ve 10. olgular**) sadece sağ tarafta, iki olguda (**5. ve 6. olgular**) ise sadece sol tarafta v. jugularis interna ponksiyonu oldu. Bir olguda (**7. olgu**) da sol tarafta iğne trasesi v. jugularis interna'ya teğet geçti.

İki olguda (**3. ve 6. olgular**) sol tarafta iğne trasesi n. phrenicus'a teğet olarak geçerken, yine sol tarafta iki olguda (**5. ve 8. olgular**) iğne trasesi ile n. phrenicus arasındaki mesafenin sadece 1 mm olduğu belirlendi.

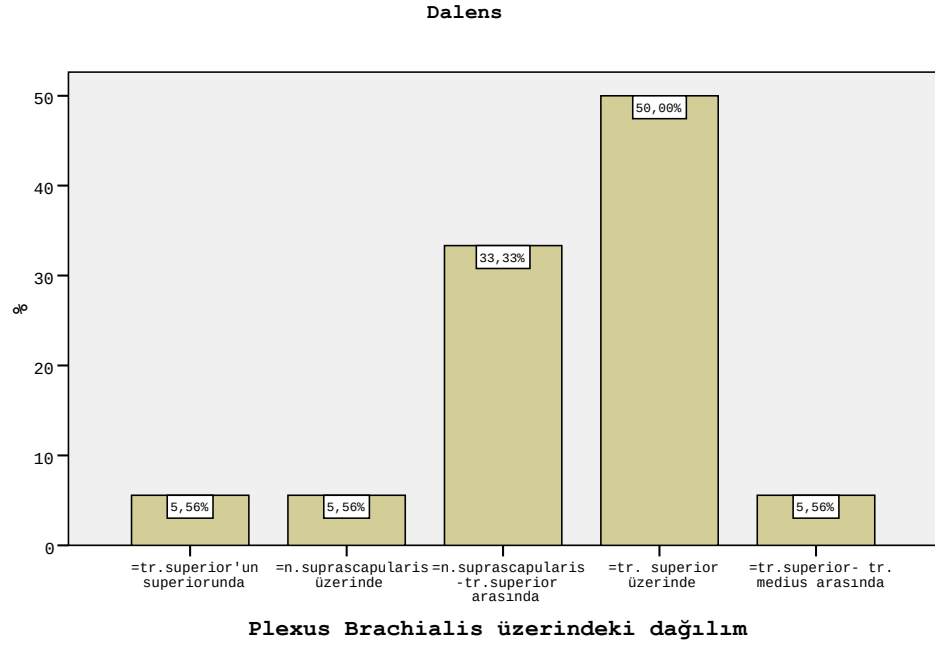
### 3.4. Blok Tekniklerine Uygun Olarak Yönlendirilen İğnelerin Uçlarının Plexus Brachialis Üzerinde Ulaştığı Yerlerin İncelenmesi



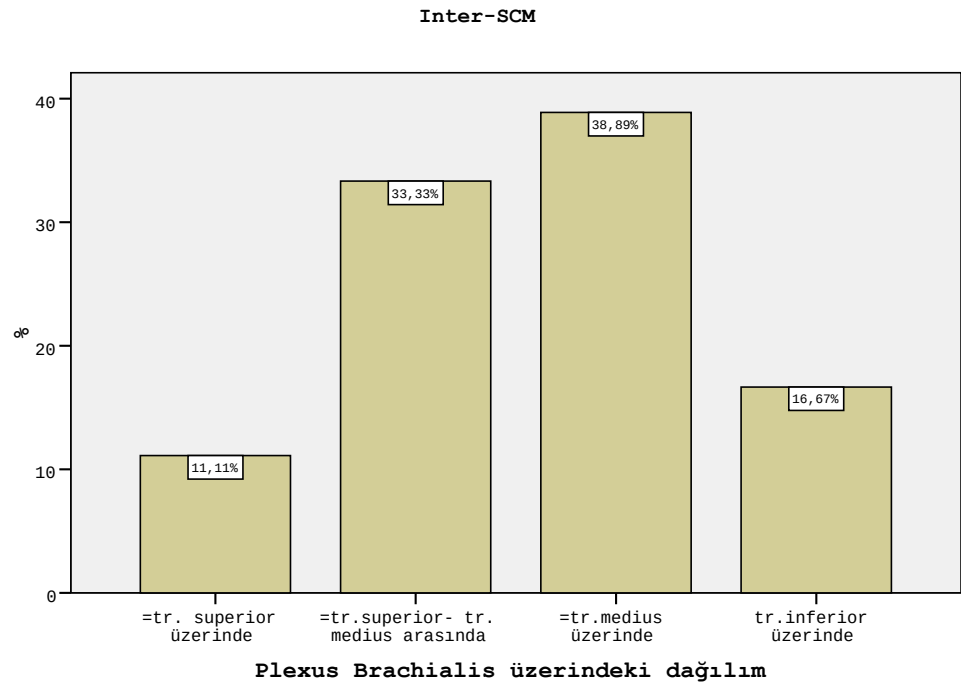
Şekil 3. 1. Plumb-bob tekniğinde iğne ucunun plexus brachialis üzerinde bulunduğu yer.



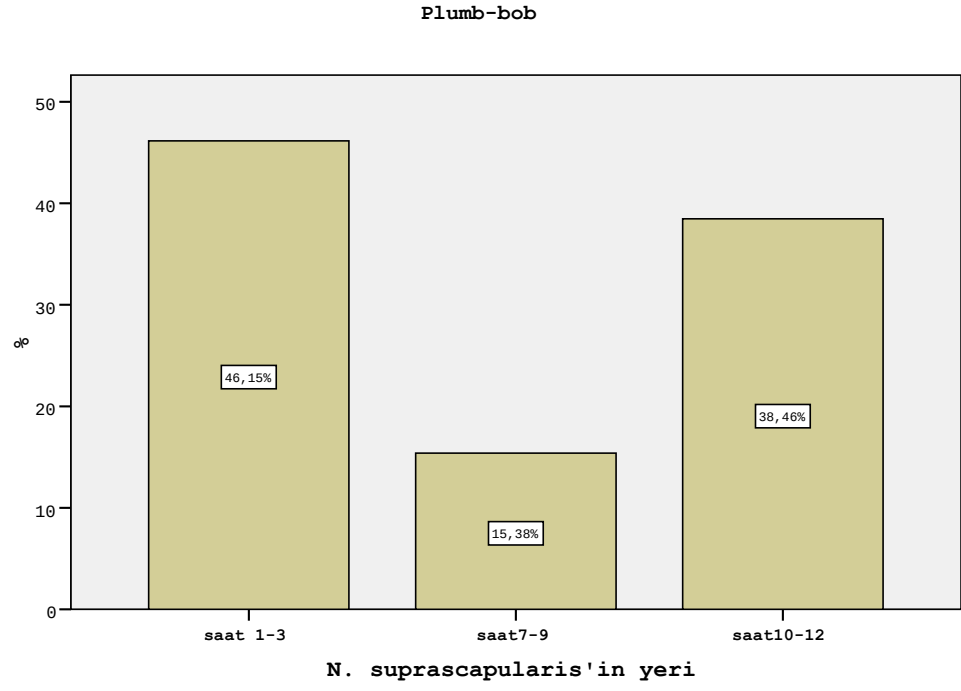
Şekil 3. 2. Vongvises tekniğinde iğne ucunun plexus brachialis üzerinde bulunduğu yer.



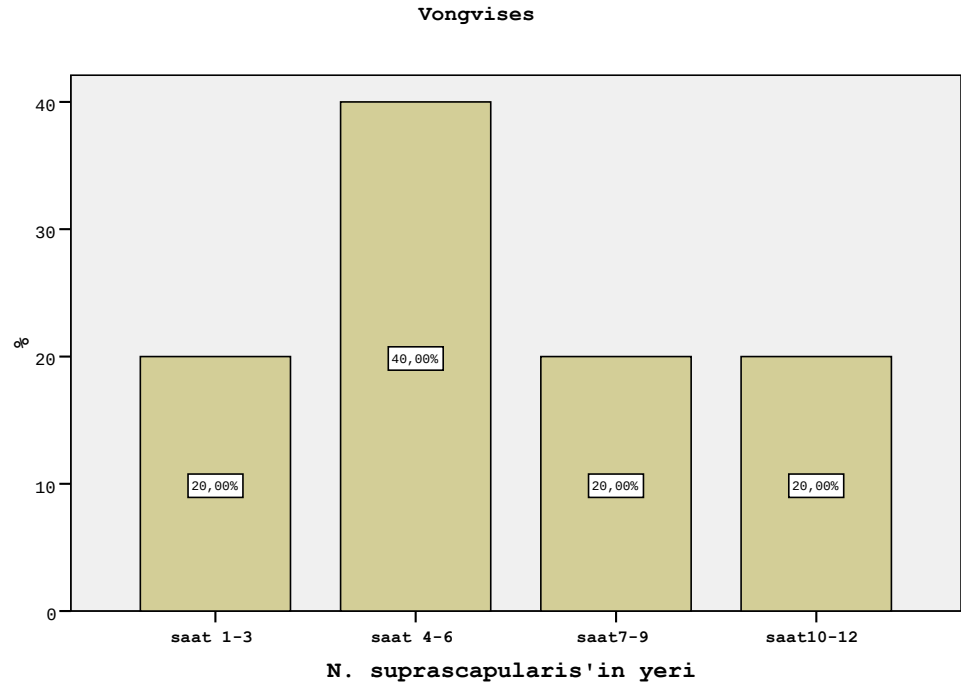
**Şekil 3. 3.** Dalens tekniğinde iğne ucunun pleksus brachialis üzerinde bulunduğu yer.



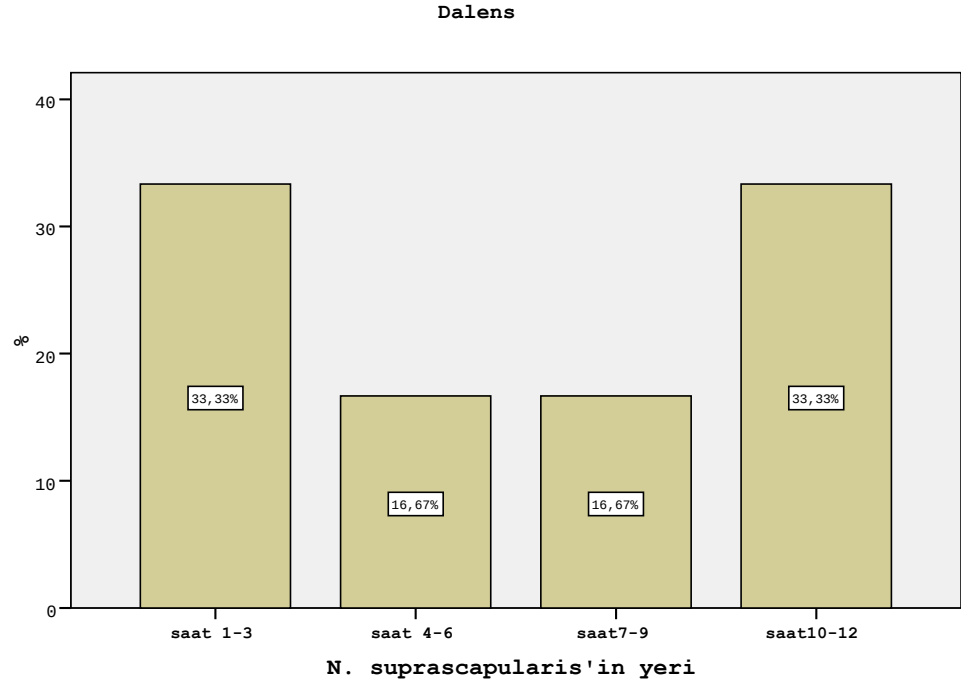
**Şekil 3. 4.** Inter-SCM tekniğinde iğne ucunun pleksus brachialis üzerinde bulunduğu yer.



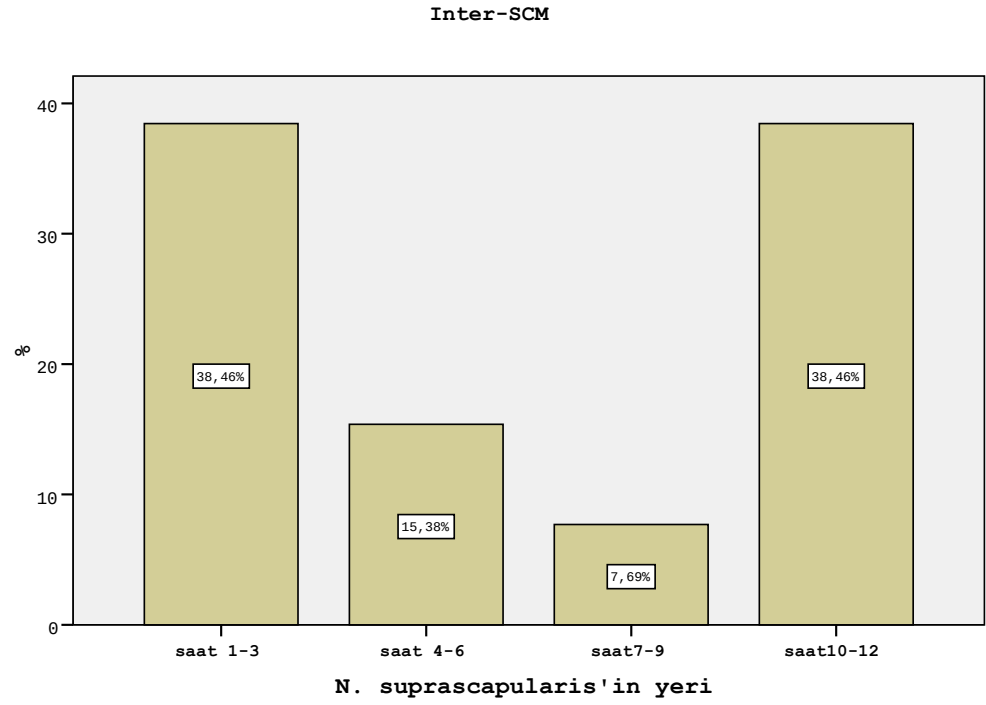
**Şekil 3. 5.** Plumb-bob tekniğinde n. suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki.



**Şekil 3. 6.** Vongvises tekniğinde n. suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki.



**Şekil 3. 7.** Dalens tekniğinde n. suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki.



**Şekil 3. 8.** İnter-SCM tekniğinde n. suprascapularis'in konumu ile iğne uçları arasındaki ilişki.

#### 4. TARTIŞMA

Üst ekstremitede uygulanacak cerrahi girişim ve ortopedik manipölasyonlarda, bazı hastalıkların tanısında ve ağrı tedavisinde plexus brachialis blokajı yapılmaktadır. Komplikasyon oluşturmada başarılı bir blok uygulayabilmek için hasta ile ilgili bilgilerin ve anatomideki varyasyonların bilinmesi çok önemlidir. Periferik sinir sistemindeki varyasyonlar beklenmedik klinik belirti ve bulguların açıklanmasında sıklıkla kullanılmaktadır (Fazan ve ark., 2003).

Önceden “klasik” bir plexus brachialis şemasından bahsedilmesine rağmen, plexus brachialis’in 7 ana konfigürasyonu tanımlanmıştır. Bunların hiçbirinin %57’den daha sık görülmediği ve gerçekte bireylerin %61’inde sağ/sol asimetrisinin mevcut olduğu belirtilmiştir (Kerr, 1918). Başka bir çalışmada, olguların %20’sinde n. phrenicus’un tamamen plexus brachialis’den orjin aldığı saptanmıştır, bu bulgu plexus brachialis blokajında özellikle solunum fonksiyonları sınırda olan hastalar açısından çok fazla önem taşımaktadır. Ayrıca, plexus’lardaki varyasyonlarla olguların cinsiyeti, ten rengi ve sağ/sol tarafı arasında bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (Fazan ve ark., 2003).

93 kadavranın her iki tarafında yapılan başka bir anatomik çalışmada ise, truncus superior’un seyri ile m. scalenus anterior arasında %12,9 oranında (186 tarafın 24’ünde) 5 farklı anatomik varyasyon olduğu saptanmıştır. 6 olguda C5 kökü’nün, 4 olguda ise truncus superior’un m. scalenus anterior’un ön tarafında yer aldığı belirlenmiştir. 12 olguda truncus superior m. scalenus anterior’u delerek çıkmıştır. Diğer bir olguda ise m. scalenus anterior çifttir ve truncus superior bu kasın iki karnı arasından çıkmıştır. Son olarak da bir olguda C5 kökü m. scalenus anterior’un önünde yer alırken C6 bu kası delerek çıkmıştır (Natsis ve ark., 2006).

Biz de formaldehit’le fikse edilmemiş dokuz ve fikse edilmiş bir olgu üzerinde gerçekleştirdiğimiz çalışmada, aşağıda belirtilen varyasyonları belirledik.

Bir olguda (1. olgu) m. scalenus anterior ve medius arasında ve sağ tarafta bant olduğu gözlemlendi. M. scalenus anterior’dan ayrılan bant a. subclavia’nın arkasından geçmekte idi.

Üç olguda (3., 4., ve 6. olgular) C5 kökü m. scalenus anterior'u delerek çıkmakta idi (bu varyasyon 3. ve 4. olgularda her iki tarafta, 6. olguda ise sadece sol tarafta diseksiyon yapılabildiğinden, solda gözlemlendi).

Bir olguda (6. olguda), hem C5 kökü'nün hem de a. subclavia'nın m. scalenus anterior'u delerek çıktığı, aynı olguda C8 ve T1 kökleri'nin truncus inferior'dan ayrı ayrı çıktıkları gözlemlendi.

İki olguda (4. ve 7. olgular) n. phrenicus accessorius gözlemlendi. 7. olgunun sadece sağ tarafında diseksiyon yapılabildi. 4. olguda ise sadece sol tarafta n. phrenicus accessorius gözlemlendi.

Plexus brachialis, hastaya uygulanması planlanan girişime göre interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller yaklaşımlarla bloke edilebilir. Bu yaklaşımların her birinin kendine özgü endikasyonları, avantajları ve dezavantajları vardır.

Plexus brachialis'in en kompakt yapıda olduğu distal truncus/proximal division'lar düzeyinde blokajını sağlayan supraklaviküler blok, etkisinin kısa sürede başlaması ve tüm ekstremitelerde tam blok sağlaması gibi avantajlarına rağmen, pnömotoraks gelişme riski nedeniyle yaygın olarak uygulanmamaktadır (Neal ve ark., 2009). Supraklaviküler blok üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, pnömotoraks riskinin bloğun teknik açıdan modifikasyonları ile azaltılabileceği öne sürülmüştür, ve bu komplikasyonu azaltmak amacıyla çeşitli supraklaviküler blok teknikleri geliştirilmiştir. Şüphesiz, pnömotoraks ve diğer komplikasyonların (a.-v. subclavia ponksiyonu, hemidiyafram parezisi gibi) gelişme riskinin düşük olduğu tekniklerin geliştirilmesi, klinik uygulamaların daha güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. Literatürde, bir tekniğe ait komplikasyonların sıklığı genellikle klinik gözlemlere dayanılarak bildirilmiştir; BT ve MRG gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılan anatomik değerlendirmelerin sayısının çok az olmasının yanı sıra bu değerlendirmelerde de en fazla iki teknik karşılaştırılmıştır. Son zamanlarda, periferik sinir bloklarının ultrason rehberliğinde uygulanmasıyla birlikte hem blok başarı oranlarında yükselme, hem de komplikasyonların insidansında azalma olduğu bilinmektedir; fakat ultrason cihazı, uygulama yapılan her ortamda bulunamayabileceği gibi, cihazın kullanımı için teknik bilgiye de gereksinim vardır. Ayrıca ultrason kullanılmasına rağmen sinir

hasarı ve intravasküler enjeksiyon gibi komplikasyonların, hala gelişebileceğine dair olgu sunumları yayınlanmıştır (Neal ve ark., 2009).

Kadavra üzerinde yapılan anatomik ölçümlerden elde edilen verilere dayanan ve farklı supraklaviküler blok tekniklerine ait komplikasyonların karşılaştırıldığı bir çalışma literatürde yer almadığı için, bu çalışmada kadavralar üzerinde anatomik ölçümler yaparak, dört farklı supraklaviküler blok tekniğinde pnömotoraks ve diğer komplikasyonların gelişme riskini incelemeyi ve daha güvenli olan tekniği belirlemeyi planladık.

Supraklaviküler blok tekniği'nin orjinal ve klasik tanımında (Kulenkampff) iğne 1. costa'ya doğru yönlendirilir. Bu teknikde, v. jugularis externa'nın dış tarafında m. SCM'un clavicula'ya yapışma yerinin 1,5-2 cm lateral'inden ve clavicula'nın 2 cm üzerinden iğne dorsal-medial-kaudal yönde ilerletilerek plexus brachialis'e veya 1. costa'ya ulaşılmaya çalışılır. İğne oblik bir ekseninde hastanın boynunun uzun eksenine yaklaşık olarak paralel olarak ilerletildiğinden, sıklıkla kaçınılmaz olarak cupula pleura ve apex pulmonis'e doğru yönlendirilir. Kulenkampff tarafından 1928 yılında tanımlanmış olan bu teknikte pnömotoraks insidansının %0,5-6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Bridenbaugh, 1988).

Daha sonraki yıllarda, klasik supraklaviküler bloğun etkinliğini arttırmak ve pnömotoraks riskini minimize etmek amacıyla pek çok teknik tanımlanmıştır.

Winnie ve Collins, 1964 yılında, plexus brachialis'in nörovasküler kılıfının süreklilik göstermesinin avantajını kullanarak subklavyen perivasküler tekniği geliştirmişlerdir. Bu teknik uygulanırken interskalen aralık belirlenir ve bu aralığın inferior'unda yer alan a. subclavia palpe edilir. İğne ile bu noktanın üzerinden girilerek direk kaudal yönde ilerlenir. Böylece iğnenin yönü a. subclavia'nın arka yüzüne teğet olacak şekilde yönlendirilmiş olur. Ponksiyon noktası m. SCM'un klaviküler başının 1,5-2 cm lateralinde ve clavicula'nın 2 cm üstündedir. Cupula pleura 1. kostanın hemen medialinde yer aldığından, pnömotoraks riski nedeniyle iğneyi posteromedial yönde ilerletmekten mutlaka kaçınmak gerekir. Araştırmacılar, a. subclavia ponksiyonu ve n. phrenicus'da paralizi gibi komplikasyonların gelişebileceğini bildirmişlerdir.

Winnie ve Collins, bu teknikte iğnenin giriş yerinin üçgen şeklindeki interskalen aralıkta yüksek bir düzeyde bulunduğunu, bu nedenle iğnenin alandan

çıkmadan daha fazla hareket edebilmesinin mümkün olduğunu öne sürmüşlerdir. 1983 yılında, Lanz ve ark. 195 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, plexus brachialis'i 4 farklı blok tekniği kullanarak 50 ml %0,5 bupivakain ile bloke ettikten sonraki 5. ve 20. dakikalarda sensoryel ve motor bloğun yayılımını değerlendirmişlerdir. Interskalen blok (Winnie), supraklaviküler blok (Kulenkampff ve Winnie'nin subklavyen perivasküler yaklaşımı) ve aksiller blok (Winnie modifikasyonu) tekniklerinin karşılaştırıldığı bu çalışmada, 1. costa yakınına yönlendirilen bir teknik ile plexus brachialis'in (truncus ve divizyonlar düzeyinde) bloke edilmesinin üst ekstremitede en güvenilir, öngörülebilir ve tutarlı anesteziyi sağladığını göstermişlerdir. Ayrıca, supraklaviküler blok tekniklerinde, iğneyle cilde giriş yapılan düzeylerin farklı olmasına rağmen (Kulenkampff'ın tekniğinde C7, Winnie'nin subklavyen perivasküler tekniğinde ise C6 seviyesinde), iğne uçlarının benzer yerlerde bulunduğunu belirtmişlerdir (Lanz ve ark., 1983).

Smith (1986), supraklaviküler blok uygulanan hastalarda n. medianus'un dağıldığı bölgelerde parestezi sağlandığı taktirde başarı oranının, n. radialis veya n. ulnaris'de parestezi elde edilmesine kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Hickey ve ark. (1989), 156 erişkin hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, subklavyen perivasküler blok uygulandığında en sık truncus superior'da parestezi meydana geldiğini ve bu durumda truncus inferior'da anestezi oluşma insidansının düşük olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, en başarılı cerrahi anestezinin truncus medius'da parestezi oluşmasıyla sağlandığını tespit etmişler ve bulgularını truncus medius'dan diğer truncus'lara doğru homojen bir difüzyon meydana geldiğini öne sürerek açıklamışlardır. İğnenin boyunda C6 düzeyinde direkt olarak kaudal yönde yerleştirildiği ve ilerletildiği taktirde (subklavyen perivasküler teknikte olduğu gibi), en yüksek olasılıkla truncus superior ile karşılaşılacağını öne sürmüşlerdir. Ayrıca iğnenin boyunda daha aşağı bir düzeyde, direkt olarak a. subclavia'nın arkasına doğru yönlendirilmesi halinde truncus medius veya inferior'da parestezi oluşma insidansının daha yüksek olabileceğini ve bu hipotezin desteklenmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Daha sonraki yıllarda geliştirilen paraskalen blok (Vongvises and Panijayanond), "modifiye" paraskalen blok (Dalens) ve "plumb-bob" (Brown) teknikleri ile gerçekleştirilen supraklaviküler blokların pnömotoraks insidansını

azalttığı öne sürülmüştür. Bu tekniklerde iğnelerin yönleri (anteroposterior) benzer olmakla birlikte iğnelerin cilde giriş yerlerinde farklar vardır. Paraskalen blok tekniği (Vongvises) ile karşılaştırıldığında, Dalens'in modifiye pediatrik paraskalen tekniği'nde iğne giriş yeri daha yukarıda ve lateralde, Brown'un plumb-bob tekniğinde ise daha aşağıda yer almaktadır (Vongvises and Beokhaimook, 1997).

Supraklaviküler blok uygulanan hastalarda truncus medius'da parestezi oluşması sağlandığı takdirde başarı oranının daha yüksek olduğu bildirildiğinden, biz de çalışmamızda bu teknikleri inceleyerek iğne uçlarının plexus brachialis üzerindeki yerlerini belirlemeyi amaçladık. İğne ucunun truncus medius'a olan uzaklığı açısından teknikler değerlendirildiğinde, her iki tarafta da inter-SCM tekniği'nde bu mesafenin en kısa (sağda ortalama 3,67 mm, solda ise ortalama 5,75 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun (sağda ortalama 8,98 mm, solda ise ortalama 11,03 mm) olduğu belirlendi. Her iki tarafta da Dalens tekniği ile inter-SCM tekniği arasında anlamlı bir fark olduğu saptandı ( $p<0,05$ ).

Inter-SCM tekniği'nde olguların %39'unda, Plumb-bob ve Vongvises tekniklerinde ise olguların %6'sında iğne ucunun truncus medius 'a ulaştığı gözlemlendi. Inter-SCM ve Plumb-bob teknikleri'nde iğne ucunun truncus'lar üzerindeki dağılımının daha homojen olduğu belirlendi. Inter-SCM tekniği'nde bütün olgularda, Plumb-bob tekniği'nde ise olguların %80'inde iğne ucunun truncus superior ve truncus inferior'u kapsayan aralıkta olduğu izlendi. Dalens'in blok tekniğinde, bütün olgularda iğne ucunun truncus medius'un yukarısında kaldığı izlendi. Dalens'in blok tekniği'nde olguların %95'inde, Vongvises'in blok tekniğinde ise olguların %55'inde iğne ucunun truncus superior üzerinde veya yukarısında olduğu gözlemlendi.

Ayrıca çalışmamızda, her iki tarafta da iğne ucu ile truncus superior arasındaki mesafenin Dalens'in blok tekniği'nde en kısa (sağda ortalama 3,18 mm, solda ise ortalama 4,80 mm), Plumb-bob tekniği'nde ise en uzun (sağda ortalama 7,42 mm, solda ise ortalama 10,22 mm) olduğu belirlendi. Her iki tarafta da teknikler arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

İğne ucunun truncus inferior'a olan uzaklığı açısından teknikler değerlendirildiğinde, her iki tarafta da inter-SCM tekniği'nde bu mesafenin en kısa (sağda ortalama 7,10 mm, solda ise ortalama 9,91 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun (sağda 15,34 mm, solda ise 15,46 mm) olduğu belirlendi. Sağ tarafta

Dalens tekniği ile inter-SCM tekniği arasında anlamlı fark olduğu saptandı ( $p<0,05$ ), sol tarafta ise teknikler arasında anlamlı bir fark yoktu.

Vongvises ve Panijayanond'un tekniğinde (1979), clavicula'nın 1,5-2 cm yukarısında, m. scalenus anterior'un kenarının hemen laterali işaretlenerek iğne ile ciltten vertikal olarak anteroposterior yönde (ameliyat masasının düzlemine dik olacak şekilde) giriş yapılır. Araştırmacılar, 100 hasta üzerinde uyguladıkları bu yöntemle hastaların %97'sinde bütün kolda başarılı anestezi sağladıklarını, iki hastada n. intercostobrachialis'in ek olarak bloke edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. 5 hastada a. subclavia ponksiyonu olduğunu, 57 hastada ise Horner sendromu geliştiğini ve bunun enjeksiyon yeri ile ggl. stellatum'un konumu arasındaki anatomik ilişkiden dolayı kaçınılmaz olduğunu belirtmişlerdir. Takip edilen hastaların hiçbirinde pnömotoraks, n. phrenicus veya n. laryngeus recurrens paralizi gibi komplikasyonların gelişmediğini öne sürmüşlerdir.

Bizim çalışmamızda, Vongvises tekniği uyguladığımız 1. olgunun sol tarafında, hem a. subclavia ponksiyonu hem de pnömotoraks (iğne ucu 1. costa'nın medial kenarına teğet olduğundan) meydana geldi. Aynı olgunun sağ tarafında ise iğnenin trasesi a. subclavia'nın üst sınırına teğet geçti, iğne trasesinin 1. costa'nın medial kenarına uzaklığı da 1,41 mm idi. Bu olgunun sol tarafında iğne ucu truncus inferior'a rastladı, sağ tarafında ise truncus medius ve truncus inferior arasındaydı.

8. olguda sol tarafta iğne ucunun n. phrenicus'a rastladığı (solda iğne ucunun truncus superior'un üst sınırına ulaştığı) görüldü.

Vongvises ve ark., çalışmalarında n. phrenicus'da paralizi gelişmediğini bildirmişlerdir. Biz, araştırmacıların klinik açıdan semptomatik olan bir paralizi gelişmediğini ifade ettiklerini düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda %50 olguda iğne ucu truncus superior'a rastladı. Daha önceki çalışmalarda, C5'in ön kökleri ile n. phrenicus arasındaki uzaklığın sadece 2 mm olduğu belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda Vongvises'in tekniğinde iğne ucu ile truncus superior'un ortası arasındaki uzaklığın sağ tarafta 4,46 mm, sol tarafta ise 5,00 mm olduğu ve iğne ucunun olguların %50'sinde truncus superior'a rastladığı gözlemlendi. Bu bulguları dikkate aldığımızda, Vongvises tekniği uyguladığında, hastalar klinik açıdan asemptomatik olsalar da, n. phrenicus'da paralizi gelişme olasılığının yüksek olacağı kanısındayız.

Vongvises ve Beokhaimook (1997), 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  $9 \pm 4$  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 clavicula ile temasın sağlanamayacağını öne sürmüşlerdir. Bizim çalışmamızda da, Vongvises ve ark.'nın tekniği uygulandığında, %50 olguda iğne ucu truncus superior'a rastladığından, iğnenin cilde giriş yeri daha yukarıya kaydırıldığı takdirde, bloktaki başarı oranının azalacağını düşünmekteyiz. Ayrıca Vongvises ve ark., tekniklerinde iğne giriş yerinin cupula pleura'nın superior'unda olduğunu, bu nedenle pnömotoraks gelişmesinin beklenmediğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda, Vongvises tekniği'nde iğne ucu ile 1. costa medial kenarı arasındaki en kısa mesafe sağ tarafta 1.41 mm, sol tarafta ise 0,00 mm idi. Bir olguda pnömotoraks gözlemlendi.

Dalens ve ark., çocuk ve infantların boyun anatomisini incelemişler ve boyundaki önemli yapılardan kaçınarak plexus brachialis'i bloke etmek için yeni bir teknik geliştirmişlerdir. Bu teknikte, clavicula'nın orta noktası ile Chassaignac tüberkülü'nü birleştiren 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.

Dalens ve ark. geliştirdikleri blok tekniğini 8 ay ile 17 yaş arasındaki pediatrik hastalar üzerinde uygulamışlardır, bu teknikte hastaların %97'sinde tam analjezi sağlandığını, plexus brachialis'in yanı sıra plexus cervicalis'in alt dalları tarafından inerve edilen alanlarda da blok oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu tekniğin uygulanması ile n. axillaris ve n. musculocutaneus'da dahil olmak üzere plexus brachialis'in bütün infraklaviküler dallarında anestezi sağlandığını, n. intercostabrachialis tarafından inerve edilen axilla cildinde ise hemen hemen hiç anestezi oluşmadığını bildirmişlerdir.

Dalens ve ark., kendi geliştirdikleri teknikteki sensoryel blok düzeyinin, daha önce Lanz ve ark. (1983) tarafından erişkinlerde supraklaviküler blok (Kulenkampff'ın supraklaviküler tekniği ve Winnie'nin subklavyen perivasküler tekniği) uygulanarak yapılan başka bir araştırmada bildirilen düzeyden daha geniş olduğunu öne sürmüşlerdir.

Dalens ve ark., plexus cervicalis'in alt dalları tarafından inerve edilen alanların yanı sıra n. ulnaris'de de %98 oranında sensoryel blok oluştuğunu bildirmişlerdir.

Araştırmacılar geniş kapsamlı sensoryel blok oluşumunu, blok yapılan alanda perinöral kılıfın nörolemma kılıfına gevşek bir şekilde tutunmasına ve böylece lokal anestezi solüsyonun daha geniş bir alana (özellikle çevresel olarak) yayılmasına bağlamışlardır. Ayrıca araştırmacılar, interskalen alanda m. scalenus anterior ve medius'un fasyalarının süreklilik gösteren bir perinöral kılıf oluşturarak plexus brachialis'e ait sinirleri çevrelediğini, fakat perinöral alanın birçok kompartımana ayrıldığını ve her bir sinirin ayrı bir fasyal kompartımanla sarıldığını bildirmişlerdir. Truncus'ların bir arada bulunduğu interskalen aralığın aşağı kısmında ise perinöral kılıfın tam olarak kompartımanlara ayrılmadığını vurgulamışlardır. Bu nedenle de lokal anesteziklerin truncus'ların bir arada bulundukları ve perinöral kılıfın tam olarak kompartımanlarına ayrılmadığı bir kısımda birikmelerinin, supraklaviküler blokların etkinliğini arttırılabileceğini ve bunun da en iyi interskalen aralığın alt aşağı kısmında clavicula'nın hemen üzerinde uygulanabileceğini öne sürmüşlerdir.

Bizim çalışmamızda, bu teknikte iğne ucunun olguların %50'sinde truncus superior üzerinde, %33'ünde n. suprascapularis ile truncus superior arasında, %6'sında n. suprascapularis üzerinde yer aldığı gözlemlendi. Bulgularımız, Dalens ve ark.'nın araştırmasındaki sonuçları desteklemektedir; biz de plexus brachialis'in yanı sıra plexus cervicalis'in alt dalları tarafından inerve edilen alanlarda da blok oluşabileceğini düşünmekteyiz.

Ancak, Dalens ve ark.'nın sensoryel blok düzeyinin daha önce erişkinlerde supraklaviküler blok uygulanarak yapılan başka bir araştırmada bildirilenden daha geniş olduğunu bildirmeleri özellikle dikkatimizi çekmiştir; çünkü Hickey ve ark. (1989), en başarılı cerrahi anestezinin truncus medius'da parestezi oluşmasıyla sağlandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, Dalens ve ark.'nın çalışmalarının bulgularını incelediğimizde, n. ulnaris'de de %98 oranında sensoryel blok oluştuğu

görülmektedir. Oysa bizim çalışmamızda olguların %95'inde iğne ucunun truncus superior üzerine ve daha yukarısına rastladığı, sadece %5 olguda iğne ucunun truncus superior ve medius arasında bulunduğu gözlemlendi. Bu nedenle, Dalens ve ark.'nın bildirdiği gibi olguların çoğunda n. ulnaris'de yeterli blok oluşabileceği konusunda şüphelerimiz vardır. Bu bulgunun desteklenmesi için erişkinlerde yapılacak klinik çalışmalara gereksinim vardır. Tabii ki Dalens ve ark.'nın çalışmalarını pediatrik hastalar üzerinde gerçekleştirdikleri göz ardı edilmemelidir.

Araştırmacıların çalışmasındaki hastalarda omuz cerrahisi uygulanmamıştır. Biz bu tekniğin omuz cerrahisi uygulanacak erişkin hastalarda da başarıyla kullanılabileceğini ve interskalen blok tekniğine iyi bir alternatif olabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü bu teknik ile hem n. suprascapularis'in kolaylıkla bloke edilebilir, hem de iğne ucu n. phrenicus'dan uzakta bulunmaktadır. N. suprascapularis'in truncus superior'dan ayrıldığı yer ile iğne trasesi arasındaki uzaklık değerlendirildiğinde, Dalens ve ark.'nın tekniğinde hem sağ hem de sol tarafta bu mesafenin en kısa olduğu belirlendi. Sağ taraftaki ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, supraklaviküler blok teknikleri arasında anlamlı fark yoktu. Fakat sol tarafta Dalens ile Vongvises ve plumb-bob teknikleri arasındaki fark anlamlı iken, Dalens ile inter-SCM blok teknikleri arasında fark gözlenmedi. Çalışmamızdaki diğer supraklaviküler blok teknikleri ile karşılaştırıldığında, her iki tarafta da iğne ucu ile n. phrenicus arasındaki mesafenin en fazla olduğu teknik Dalens ve ark.'nın paraskalen blok tekniği idi. N. phrenicus ile iğne ucu arasındaki uzaklık açısından teknikler değerlendirildiğinde, olguların sağ taraflarında sadece Dalens ve Vongvises teknikleri arasında, sol taraflarında ise Dalens tekniği ile diğer üç teknik arasında anlamlı fark vardı ( $p<0,05$ ). Interskalen blokta HDP insidansının %100 olduğu dikkate alındığında, bu bulgunun özel bir önem taşıdığı aşikârdır. Ayrıca interskalen blok sırasında gelişebilecek önemli komplikasyonlardan biri de a. vertabralis'e enjeksiyon yapılmasıdır. Çalışmamızda Dalens ve ark.'nın tekniğinde iğne trasesi ile a. vertabralis arasındaki uzaklık ortalama 43 mm idi; ve diğer tekniklerle bu modifiye paraskalen teknik arasında her iki tarafta da anlamlı fark vardı.

Çalışmamızdaki diğer supraklaviküler blok teknikleriyle karşılaştırıldığında, her iki tarafta da iğne trasesi ile a. ve v. subclavia, v. jugularis interna ve 1. costa'nın

medialı arasındaki mesafenin en fazla olduğu tekniğin Dalens ve ark.'nın paraskalen blok tekniği olduğu belirlendi. Bu teknikte, iğne trasesi ve iğne ucu ile n. phrenicus arasındaki uzaklığın her iki tarafta da diğer supraklaviküler blok tekniklerinden daha fazla olduğu saptandı. Bu bulgu, komplikasyon olarak n. phrenicus paralizisi'nden bahsedilmemiş olmasını açıklayabilir.

Dalens ve ark. komplikasyon olarak sadece 2 hastada Horner sendromu geliştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar çocuk kadavralarında yaptıkları çalışmalarda, Vongvises ve ark.'nın paraskalen tekniği uygulandığı takdirde, vakaların %50'den fazlasında apex pulmonis'in hasar görebileceğini ortaya koymuşlardır. Çalışmamızdaki bulguların sonuçlarına göre, iğne trasesi ile 1. costa medial kenarı arasındaki uzaklığın en fazla olduğu teknik, Dalens ve ark.'ın paraskalen blok tekniği idi. Fakat üç olguda (3., 4. ve 9. olgular) iğnenin 1. interkostal aralığa doğru ilerlediği ve diğer supraklaviküler blok tekniklerinde olduğu gibi pleura'nın kupula bölgesinden olmasa da, 1. interkostal aralıktan geçildiği takdirde pnömotoraks gelişebileceği belirlendi.

3. olgunun hem sağ hem de sol tarafında iğne ucu 1. interkostal aralığa doğru ilerledi. İğne 1. interkostal aralığa girmeden önce her iki tarafta da plexus brachialis'e rastladığı halde (sağ tarafta truncus superior, sol tarafta truncus superior ile n. suprascapularis arası), herhangi bir sebeple plexus geçilir ve ilerlemeye devam edilirse, pnömotoraks gelişiminin kaçınılmaz olduğu tespit edildi. Daha açık bir şekilde ifade edilirse, iğne öncelikle plexus brachialis ile temas edeceği halde, n. suprascapularis ve truncus superior arasından girer ve ilerlemeye devam ederken plexus'da stimülasyon olmazsa pnömotoraks meydana gelir.

4. olguda sol tarafta iğnenin 1. costa'nın lateral kenarına doğru ilerlediği ve 1. interkostal aralıktan geçerek pnömotoraksa yol açabileceği belirlendi; burada iğne ucunun n. suprascapularis ile truncus superior arasına ulaştığı gözlemlendi.

9. olgunun hem sağ hem de sol tarafında iğne 1. interkostal aralığa doğru ilerledi. Bu olguda iğne ucu sağda n. suprascapularis'in truncus superior'dan ayrıldığı yere, solda ise truncus superior'a denk geldi.

Plexus brachialis'e ulaşmak için gereken iğne derinliğinin en az olduğu teknik Dalens ve ark.'ın tekniği idi ve iğne derinliği ile sadece olguların boyları arasında korelasyon vardı.

Brown ve ark. (1993), 1. costa'nın üzerinden geçerken plexus brachialis'in a. subclavia'nın sefaloposterior'unda yer alması nedeniyle, parestezi elde etmek için 1. kosta ile temasın gerekli olmadığını ne sürmüşlerdir. Buna bağlı olarak da supraklaviküler blok sırasında iğneye pleura ve akciğere doğru aı verme gereksiniminin azalacağını bildirmişlerdir ve pnömotoraks insidansını azaltmak amacıyla Plumb-bob adını verdikleri tekniği geliştirmişlerdir. Bu teknikte iğne, klasik supraklaviküler blok teknikteki (Kulenkampff) tanım ile yaklaşık olarak dik bir açı oluşturacak şekilde yönlendirilmektedir. Bu teknikte m. SCM'un clavicula'da sonlandığı yerin hemen laterali ve superiorundan cilde 5-6 cm uzunluğunda bir iğne ile girildikten sonra, iğne parasagittal düzlemde ilerler (iğne ve enjektör ameliyat masasına dik pozisyonudadır). Dirsek hizasında veya altında parestezi elde edilmediği veya 1. kosta ile temas sağlanamadığı takdirde iğne, parestezi oluşuncaya veya yaklaşık 30° lik bir açıya ulaşılıncaya dek küçük açılarla kraniale doğru yönlendirilir. Eğer plexus brachialis'e ulaşılamazsa, iğnenin yönü yine küçük açılarla değiştirilerek parestezi oluşuncaya veya 30° lik bir açıya ulaşılıncaya dek kaudale yönlendirilir. Araştırmacılar, MR incelemesi yapılan gönüllülerin tümünde, simüle edilen iğnenin öncelikle a. subclavia veya plexus brachialis ile temas etmeden, akciğere ulaşmayacağını göstermişlerdir.

Bu çalışmada, operasyonların st ekstremitenin hangi bölgesinde ve hangi sebeple yapıldığı, kullanılan ilaçların dozları ve blok başarı oranları ile gözlenen diğer yan etkiler konusunda bilgi verilmemiştir.

Brown ve ark (1993), plumb-bob tekniği ile Vongvises'in paraskalen tekniği arasında benzerlikler olmasına rağmen, onların tekniğinin boynun daha medialinde uygulandığını ve iğne girişinin clavicula'nın kranialinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Klaastad ve arkadaşları, 10 gönüllüye ait MR görüntülerinin analizini yaptıkları çalışmalarında, plumb-bob tekniğine uygun olarak yönlendirilen iğne trasesinin öncelikle plexus brachialis veya a. subclavia ile temas etmeden pleura'ya ulaşıp ulaşamayacağını araştırmışlardır. Altı olguda, antero-posterior çizginin önceden bu yapılarla temas etmeksizin pleuraya ulaştığını, fakat bu olguların tümünde pleura'dan önce v. subclavia'ya temas ettiğini belirlemişlerdir. Bu bulgularını da Woodburne'nin (1978) "v. subclavia'nın trigonum colli posterior'un alt kısmına

doğru a. subclavia ile aynı kavisli yolu izlediği” ifadesine dayanarak açıklamışlardır. Aynı araştırmacılar, Plumb-bob trasesinin çok nadiren plexus brachialis ile temas ettiğini (genellikle 12 mm uzağından geçtiğini) tesbit etmişlerdir. Ayrıca plexus brachialis’in ortasına ulaşan optimal trasenin ise plumb-bob trasesinin ortalama 21° kranialinde yer aldığını ve bu optimal 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 pleura ile temasın önlenebileceğine dikkat çekmişlerdir. Bu bulgulara dayanarak Klaastad ve ark., iğnenin başlangıçta antero-posterior yönden ziyade, kraniale doğru yönlendirilmesini önermişlerdir.

Vade-Boncouer ve Weinberg’de, bu tekniği uygularken iğneyi öncelikle 20-30° kraniale doğru yönlendirmişler; daha sonra pleksus ile temas sağlanıncaya kadar bu açıyı azaltmışlar, gerektiği takdirde kaudale doğru yön vermeye devam etmişlerdir. Klaastad ve ark, 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 oluğa doğru- kaydırılarak anteroposterior yönde ilerletilmesinin ise Vongvises ve Panijayanond tarafından tanımlanan paraskalen tekniğe uyduğunu vurgulamışlardır.

Vade-Boncouer ve ark, plumb-bob tekniği ile klasik supraklaviküler yaklaşımlar (Kulenkampff ve subklavian perivasküler teknik) arasındaki temel farkın plexus brachialis’e yaklaşırken iğneye verilen açı olduğunu belirtmişlerdir. Hem klasik Kulenkampff hem de subklavian perivasküler teknikte, iğneye hastanın vücudunun uzun eksenine göre (ameliyat masasına paralel) açı verilir. Bu tekniklerle plexus’a en dar olduğu boyutta ulaşıldığından, bazı girişimlerin oblik olmasının veya plexus’a hiç ulaşamamasının mümkün olduğunu öne sürmüşlerdir. Aksine, Plumb-bob tekniğinde iğnenin plexus’un en geniş olduğu boyuta doğru yönlendirilmesinin, plexus’a temas olasılığını arttırdığını bildirmişlerdir. Vade-Boncouer ve ark., bunun Plumb-bob tekniğinin en dikkate değer özelliği olduğunu vurgulamışlardır.

Klasik supraklaviküler blok tekniklerinde iğne sıklıkla ilk olarak truncus superior’a temas eder. İğne plexus brachialis ile aynı düzlemde ise, biraz daha ilerletildiğinde truncus medius’a ulaşılır. Fakat hafif de olsa oblik bir şekilde truncus superior’a temas edildiği takdirde, iğne ilerletilirken plexus brachialis’in kılıfından

dışarı doğru yönelebileceği için, truncus medius'a erişilmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle klinik uygulamalarda, truncus superior ile teması takiben truncus medius'da stimülasyon sağlanamayınca, iğneye nasıl yön verilmesi gerektiği her zaman öngörülemez. Plexus brachialis'in en geniş olduğu boyuta dik açıyla girilen Plumb-bob tekniğinde ise, iğne gerektiği takdirde hafifçe kaudale veya kraniale doğru yönlendirilerek, bu sorun kolaylıkla aşılmaktadır. Bizim çalışmamızda, Plumb-bob tekniğinde iğne ucunun olguların %56'sında truncus superior ile truncus medius arasında, %22'sinde truncus inferior'da, daha da önemlisi %5'inde truncus inferior'un kaudalinde olduğu gözlemlendi. Biz de, Klaastad ve ark. ile Vade-Boncouer ve ark.'na 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.

Plumb-bob tekniği uygulanırken a. subclavia ponksiyonu da sıklıkla meydana gelmektedir. A. subclavia plexus brachialis'in önünde ve sıklıkla truncus inferior'un yukarısında bulunduğu için, iğnenin hafifçe kraniale doğru yönlendirilmesiyle plexus brachialis'e kolaylıkla ulaşılır (Vade-Boncouer ve Weinberg, 1997).

Çalışmamızda, plumb-bob tekniği uygulanan 1. olguda hem sağ hem de sol tarafta, 2. olguda sağ tarafta, 7. olguda ise sol tarafta a. subclavia ponksiyonu oldu. Bu olguların tümünde iğne ucunun truncus inferior'a rastladığı gözlemlendi. Sadece 7. olguda a. subclavia ponksiyonu ile birlikte v. subclavia ponksiyonu da oldu (1. olguda iğne trasesinin v. subclavia'ya uzaklığı sağ tarafta 5,71 mm, solda 10,03 mm iken; 2. olguda sağda bu mesafe 25,66 mm olarak ölçüldü).

A. subclavia ponksiyonu olan olguların hiçbirinde pnömotoraks gözlenmedi (iğne ucunun 1. kostanın medial kenarına uzaklığı 1. olguda sağ tarafta 16,66 mm, solda 6,73 mm; 2. olguda sağda 18,07 mm; 7. olguda ise solda 16,67 mm olarak ölçüldü).

8. olguda hem sol hem de sağ tarafta pnömotoraks meydana geldi. Sol tarafta iğne ucunun 1. kostanın medial kenarının da 4,41 mm medialinde yer aldığı, sağda ise medial kenara ulaştığı belirlendi. Her iki tarafta da iğne ucunun truncus superior ve truncus medius arasına rastladığı gözlemlendi. Bu olguda iğne trasesi ile a. subclavia arasındaki mesafenin sol tarafta 7,56 mm, sağda 6,96 mm olduğu; iğne trasesi ile v.

subclavia arasındaki mesafenin ise sol tarafta 21,05 mm, sağda 16,01 mm olduğu saptandı.

Pham-Dang ve ark. (1997), supraklaviküler blok tekniklerindeki dezavantajları elimine etmek amacıyla inter-SCM blok tekniğini tanımlamışlardır. Araştırmacılar, anestetik ilaçların dağılımı dikkate alındığında, inter-SCM blok tekniği ile interskalen teknik veya diğer supraklaviküler teknikler arasında bazı benzerlikler olduğunu, plexus brachialis'in izlediği yola anterior ve tanjansiyel yaklaşımın bu teknikteki temel farklılığı oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu teknikte, öncelikle fossa supraclavicularis minor tanımlanır, sternal çentiğin iki parmak genişliği kadar (3 cm) üzerinde ve m. SCM'un klaviküler başının iç kenarında ponksiyon yeri belirlenir. Daha sonra iğne m. SCM'nin 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.

Bu teknik omuz, kol, önkol ve elde yapılacak kemik, eklem ve yumuşak dokuyu içeren ortopedik girişimlerde ve ağrı tedavisi için 150 hastada uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen omuz cerrahisi hastalarının sayısının az olmasına rağmen, bu tekniğin artroskopi altında sinovyal debridman veya dekompressif acromioplasti cerrahisi için çok uygun olduğu belirtilmiştir.

Prosedür doğru uygulandığı takdirde, iğneyle ilk olarak n. phrenicus veya truncus superior'a ulaşıldığı bildirilmiştir. N. axillaris ve n. musculocutaneus'da blok başlangıcının hızlı olduğu; hastaların %98'inde 10 dk içinde tam blok meydana geldiği; hastaların yaklaşık %14'ünde n. medianus ve n. ulnaris'de blok başlangıcının geciktiği, bu hastaların bazılarında tam blok gelişmesinin 40 dakikaya dek uzadığı, bunların başlangıçta omuzlarında kontraksiyon gözlenen hastalar olduğu belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda, araştırmacılardan farklı olarak, olguların sadece %11'inde iğne ucu truncus superior üzerindeydi. İğne ucu olguların %39'unda truncus medius'da, %33'ün de ise truncus superior ile medius arasında bulunmaktaydı. Bu dağılım göz önüne alındığında, inter-SCM tekniği'nin uygulanması ile tüm kolda başarılı anestezi sağlanabileceğini düşünmekteyiz.

Pham-Dang ve ark.'nın çalışmasında 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. 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 (Pham-Dang ve ark., 1997).

Çalışmamızda, inter-SCM tekniğinde plexus brachialis’e ulaşmak için gerekli olan iğne derinliğinin olguların her iki tarafında da ortalama 42 mm olduğu gözlemlendi. İğne derinliği ile olguların boyları, clavícula uzunlukları ve vücut ağırlıkları arasında korelasyon olduğu saptandı. Boy ve clavícula uzunluğu ile iğne derinliği arasındaki ilişki, vücut ağırlığı ile iğne derinliği arasındaki ilişkiye kıyasla daha anlamlıydı (sırasıyla  $p<0,01$  ve  $p<0,05$ ). Boyun çevresi ile iğne derinliği arasında bir korelasyon saptanmadı.

Araştırmacılar, blok yapılırken iğneyi cupula pleura’nın yukarısında ve önündeki bir alana doğru yönlendirdikleri ve plexus brachialis’e ulaştıklarında daha fazla ilerlemedikleri için pnömotoraks riskinin çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Hastaların hiçbirinde pnömotoraksa ait klinik bir bulgunun gelişmediğini, fakat blok sonrası 48 saatte hastalara akciğer grafisi çektilmediği için subklinik pnömotoraksın ekarte edilemeyeceğini belirtmişlerdir (Pham-Dang ve ark., 1997). Bizim çalışmamızda da, bütün olgularda iğne trasesinin 1. costa medial kenarına uzak olduğu gözlemlendi.

Pham-Dang ve ark. tekniklerini 150 hasta üzerinde uygulamışlardır, 1 hastada iğne clavícula’nın çok arkasına yönlendirildiği için a. subclavia ponksiyonu olduğunu, ayrıca 5 hastada v. jugularis interna ponksiyonu, 15 hastada Horner sendromu, 2 hastada n. laryngeus recurrens blokajı meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda, inter-SCM tekniği uygulanan bir olguda (1. olgu) hem sol hem de sağ tarafta, diğer bir olguda (7. olgu) ise sadece sol tarafta iğne ucu a. subclavia’ya teğet geçti. A. subclavia ponksiyonu en fazla Plumb-bob ve inter-SCM tekniklerinde meydana geldi. İğne trasesi ile a. subclavia arasındaki mesafe açısından teknikler karşılaştırıldığında, hem sağ hem de sol tarafta Plumb-bob tekniği’nde bu mesafenin en kısa olduğu, 2. sırada ise inter-SCM tekniği’nin yer aldığı belirlendi.

Pham-Dang ve ark., bu teknikte v. jugularis interna ponksiyonunun sık olmadığını bildirmişlerdir, fakat bizim çalışmamızda üç olguda (3., 8. ve 9. olgular)

her iki tarafta, 2 olguda (4. ve 10. olgular) sadece sağ tarafta, 2 olguda (5. ve 6. olgular) ise sadece sol tarafta olmak üzere toplam 7 olguda v. jugularis interna ponksiyonu oldu. Bir olguda (7. olgu) da sol tarafta iğne trasesi v. jugularis interna'ya teğet geçti. Kadavralarda venöz yapılarda dolgunluk olmadığını da dikkate aldığımızda, ameliyata girecek hastalarda v. jugularis interna'da ponksiyon riskinin daha da yüksek olabileceğini düşünmekteyiz.

Pham-Dang ve ark. (1997), blok yapıldıktan 30 dk sonra derin inspirium sırasında çekilen akciğer grafisi ile n. phrenicus blokajını değerlendirmişler, 89 hastada (hastaların %60'ında) solunum sıkıntısına veya intraoperatif desaturasyona yol açmayan ipsilateral n. phrenicus blokajı geliştiğini belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da iki olguda (3. ve 6. olgular) sol tarafta iğne trasesi n. phrenicus'a teğet olarak geçerken, yine sol tarafta iki olguda (5. ve 8. olgular) iğne trasesi ile n. phrenicus arasındaki mesafenin sadece 1mm olduğu belirlendi.

Üst ekstremitenin proksimalinde yapılacak cerrahi için plexus brachialis blokajı uygulanan 81 hastada interskalen (Winnie) ve inter-SCM yaklaşımları karşılaştırılmıştır. Inter-SCM tekniğinde anestezi başlangıcının daha hızlı ve 30. dakikadaki duyuşsal ve motor blok yayılımının daha fazla olduğu belirtilmiştir. Her iki grupta da en az bloke edilen sinirin n. ulnaris olduğu saptanmıştır. Blok yapıldıktan sonraki 30. dakikada interskalen blok yapılan grupta hastaların sadece %74'ünde n. ulnaris blokajı sağlandığı halde, inter-SCM blok tekniği uygulanan grupta bu oranın %92 olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda iğne ucunun olguların %17'sinde truncus inferior'a rastladığı gözlemlendi.

Plexus brachialis blokajında her iki yaklaşımın dezavantajlarının benzer olmasına rağmen, interskalen blok uygulanan grupta yan etkilerin toplam insidansında önemli bir fark olduğu belirtilmiştir. Horner sendromu, n. laryngeus recurrens blokajı ve semptomatik HDP insidanslarının interskalen blok yapılan grupta sırasıyla %50, %21 ve %15; inter-SCM blok yapılan grupta ise sırasıyla %16, %5 ve %3 olduğu bildirilmiştir. Semptomatik HDP insidansı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Hastaların hiçbirinde pnömotoraks gelişmemiştir (Deweese ve ark., 2006).

Plexus brachialis blokajına bağlı olarak periferik sinir hasarı, hemidiyafraz parezisi (HDP), pnömotoraks, intravasküler-epidural veya subaraknoid enjeksiyon,

Horner sendromu, ses kısıklığı (n. laryngeus recurrens bloğuna bağlı), enfeksiyon, hipotansiyon/bradikardi, vasküler hasar veya kas hasarı gibi komplikasyonlar gelişebileceği bilinmektedir. Bunlar arasında, HDP ve pnömotoraks, hem intraoperatif hem de postoperatif dönemde, hastaların solunum fonksiyonlarını etkilemek suretiyle morbiditeyi etkileyebileceği için anesteziistler için özellikle önem taşımaktadır.

Plexus brachialis blokajı sırasında n. phrenicus'un da bloke olmasına sekonder olarak gelişen diyafram parezisi sıklıkla asemptomatik olmakla birlikte, daha önceden solunum yetmezliği olan vakalarda, blok yapıldıktan sonra hızlı bir şekilde dekompanzasyon gelişebilir.

N. phrenicus C5 sinir kökü'nün yakınından geçtiği için, lokal anesteziğin C3-C4 sinir köklerine doğru yayılmasına bağlı olarak bloke olabilir. Ayrıca, anatomik bir çalışmada, olguların %20'sinde n. phrenicus'un tamamen plexus brachialis'den orjin aldığı saptanmıştır. Bu durumda, plexus brachialis köklerindeki bir hasarın diyafram felci ile sonuçlanabileceği belirtilmiştir (Fazan ve ark., 2003). Bu bulgu, plexus brachialis blokajında uygulanan yaklaşım ve teknikten bağımsız olarak, n. phrenicus'da da paralizi oluşma olasılığının tahmin edilenden fazla olduğunu düşünmemize yol açmaktadır.

Plexus brachialis ve n. phrenicus boyunda fascia prevertebralis'in derininde yer aldıklarından, enjekte edilen lokal anestezikler sıklıkla her ikisine de dağılır. Interskalen blok sonrasında HDP insidansı %100'dür. Bazı hastalarda hafif bir dispne gözlenebilir ve pulmoner fonksiyon testlerinde %25-32'lik bir azalma meydana gelebilir. Supraklaviküler blok'ta HDP insidansı daha düşüktür (%50) ve pulmoner fonksiyonlarda değişikliğe yol açmaz. Lateralde gerçekleştirilen infraklaviküler blok tekniklerinde de pulmoner fonksiyon değişiklikleri görülmez. Sonuçta 20 ml ve üzerinde lokal anestezik verilerek interskalen blok yapılan bütün hastalarda HDP geliştiği bilindiğinden, supraklaviküler ve medial infraklaviküler bloklardan sonra ise HDP gelişip gelişmeyeceği öngörülemediği için, pulmoner fonksiyonlarda %30'luk bir azalmayı tolere edemeyecek hastalarda bu yaklaşımların hiçbirini önerilmez. Ultrason rehberliğinde blok yapılmasının HDP insidansını azaltabileceğini bildiren yayınlar olduğu gibi, değiştirmeyeceğini öne süren araştırmalar da vardır (Neal ve ark., 2009).

Kessler ve ark. (2008), C5 ön kökleri ve n. phrenicus arasındaki uzaklığın sadece 2 mm olduğunu ve kaudale doğru gidildiğinde bu iki yapı arasındaki mesafenin arttığını göstermişlerdir. Plexus brachialis'in daha aşağı bir seviyede bloke edilmesi ile n. phrenicus'un daha az bloke olacağını; buradaki asıl endişe kaynağının ise cupula pleura'nın pozisyonu olduğunu vurgulamışlardır. Fakat, cartilago cricoidea'nın 1-2 cm kaudalindeki bir enjeksiyon yeriyle, pleura arasında oldukça uzak ve güvenli bir mesafenin olduğunu ve ultrason kullanılmasıyla girişimin muhtemelen daha da güvenli bir şekilde uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Neal ve ark. (1998), sekiz sağlıklı gönüllü üzerinde supraklaviküler blok (modifiye plumb-bob tekniği) uygulayarak ve solunum fonksiyonlarını hassas ölçümlerle (USG, respiratuar indüktif pletismografi ve solunum fonksiyon testi) değerlendirerek yaptıkları çalışma ile HDP insidansını araştırmışlardır. Modifiye plumb-bob tekniğinde iğne giriş yeri interskalen aralıkta clavicula'nın 1 cm üzerinde olup, iğne başlangıçta 15° kaudale doğru yönlendirilmiştir. Bu çalışmada, HDP insidansının supraklaviküler blok sonrasında %50 olduğu (interskalen blok sonrasında %100), sağlıklı bireylerde solunum problemlerine yol açmadığı ve diyaframda meydana gelen blok süresinin sensoryel ve motor bloktan daha kısa olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar, HDP'in direkt olarak n. phrenicus'un blokajına mı, yoksa C3-C5 sinir köklerinin blokajına mı bağlı olarak geliştiği konusunda bir sonuca varamamışlardır (Neal ve ark., 1998). Castresana ve ark. (1994) da derin ve yüzeysel plexus cervicalis bloğu (C3-C5) uyguladıkları bir çalışmada, n. phrenicus'un sadece % 61 oranında bloke olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda her iki tarafta da iğne trasesi ile n. phrenicus arasındaki mesafenin inter-SCM tekniği'nde en kısa (sağda ortalama 7,41 mm, solda ortalama 5,41 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu belirlendi. Inter-SCM tekniği'nde iki olguda sol tarafta iğne trasesi n. phrenicus'a teğet geçti, yine sol tarafta iki olguda iğne trasesi ile n. phrenicus arasındaki mesafe sadece 1 mm idi.

Ayrıca çalışmamızda, her iki tarafta da iğne ucu ile n. phrenicus arasındaki mesafenin Vongvises tekniği'nde en kısa (sağda ortalama 17,06 mm, solda ortalama 11,17 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu tespit edildi. Vongvises tekniği'nde bir olguda sol tarafta iğne ucu n. phrenicus'a temas etti. Bu bulgulara dayanarak, çalışmamızdaki diğer tekniklerle kıyaslandığında, Vongvises'in blok

tekniklerinde HDP gelişme olasılığının daha yüksek olabileceğini öne sürebiliriz. Inter-SCM tekniklerinde ise iğne ilerletilirken n. phrenicus'da sinir hasarı gelişebilir.

Pnömotoraks, inter-SCM'de dahil olmak üzere supraklaviküler blok uygulamalarında meydana gelebilen ciddi bir komplikasyondur. Interskalen, korakoid ve vertikal infraklavikular ve supraskapüler blokları takiben de pnömotoraks geliştiği bildirilmiştir (Neal ve ark., 2009).

Plumb-bob ve subklavyen perivasküler yaklaşımlar bu riski kısmen azaltmak amacıyla geliştirilmiştir. Bir MR çalışmasında, uzun ve ince yapılı hastalarda Plumb-bob tekniği uygulandığında, iğnenin başlangıçta direkt zemine doğru değil 45° sefale yönlendirilmesi ile pnömotoraks riskinin daha da azaltılabileceği belirtilmiştir. Subklavyen perivasküler yaklaşımın uygulandığı 3000'den fazla normal vücut ağırlığına sahip ve obez hasta üzerindeki deneyimlere dayanılarak pnömotoraks riskinin %0,1 veya daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Pleura ve 1. costa kolaylıkla görülebileceği için blokların ultrason eşliğinde yapılmasıyla pnömotoraks riskinin teorik olarak azaltılabileceği düşünülmektedir. Ultrason rehberliğinde yapılan bloklarda, geleneksel kranialden-kaudale veya anteriordan-posteriora doğru iğne yaklaşımı yerine, iğne trasesinin akciğerle aynı hizada daha az yer alması nedeniyle, lateralden-mediale veya medialden-laterale doğru yaklaşımın uygulanması tercih edilmektedir (Neal ve ark., 2009).

Çalışmamızda, iğne ucunun 1. costa medial kenarına olan uzaklığını değerlendirmek amacıyla yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde, her iki tarafta da Plumb-bob tekniği'nde bu mesafenin en kısa (sağda ortalama 12,82 mm, solda 11,66 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu tespit edildi. Hem sağ hem de sol tarafta Dalens tekniği ile diğer üç teknik arasında anlamlı fark olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Diğer üç teknik birbirleriyle karşılaştırıldığında ise anlamlı bir fark belirlenmedi.

Plumb-bob tekniği'nde (her iki tarafta) ve Vongvises tekniği'nde (sol tarafta) bir olguda pnömotoraks meydana geldi. Dalens tekniği'nde üç olguda iğnenin 1. interkostal aralığa doğru ilerlediği gözlemlendi, diğer supraklaviküler blok tekniklerinde olduğu gibi cupula pleura'dan olmasa da 1. interkostal aralıktan geçildiği takdirde pnömotoraks gelişebileceği belirlendi.

Çalışmamızda iğne trasesinin a. subclavia'ya olan uzaklığı değerlendirildiğinde, her iki tarafta da Plumb-bob tekniği'nde bu mesafenin en kısa (sağda ortalama 5,97 mm, solda 9,75 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu belirlendi. Inter-SCM tekniği ile Plumb-bob tekniği arasında anlamlı fark yoktu. Inter-SCM tekniği'nde de iğne trasesinin a. subclavia'ya yakın olduğu gözlemlendi, komplikasyon olarak iki olguda a. subclavia ponksiyonu gözlenmesi de bu bulgumuzu destekledi. Sağ tarafta Plumb-bob tekniği ile Vongvises ve Dalens teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0,05$ ); ayrıca Dalens tekniği ile inter-SCM teknikleri arasında da anlamlı fark olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Aynı olguların sol taraflarında yapılan değerlendirmelerde, tekniklerin hiçbirisi arasında anlamlı fark saptanmadı.

Plumb-bob tekniği'nde bir olguda her iki tarafta, iki olguda ise tek taraflı a. subclavia ponksiyonu oldu. Inter-SCM tekniği uygulanan bir olguda hem sol hem de sağ tarafta, diğer bir olguda ise sadece sol tarafta iğne ucu a. subclavia'ya teğet geçti. Vongvises tekniği'nde bir olgunun sol tarafında a. subclavia ponksiyonu oldu, yine aynı olgunun sağ tarafında ise iğne a. subclavia'nın üst sınırına teğet geçti.

İğne trasesinin v. subclavia'ya olan uzaklığı değerlendirildiğinde, her iki tarafta da Plumb-bob tekniği'nde bu mesafenin en kısa olduğu tespit edildi. Sadece Plumb-bob tekniği'nde bir olguda sol tarafta v. subclavia ponksiyonu oldu.

İğne trasesinin v. jugularis interna'ya olan uzaklığı değerlendirildiğinde, her iki tarafta da inter-SCM tekniği'nde bu mesafenin en kısa (sağda ortalama 3,38 mm, solda ise ortalama 2,51 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu belirlendi.

Inter-SCM tekniğinde, üç olguda her iki tarafta, iki olguda sadece sağda tarafta, iki olguda ise sadece sol tarafta v. jugularis interna ponksiyonu oldu. Bir olguda da sol tarafta iğne trasesi v. jugularis interna'ya teğet geçti.

İğne trasesinin a. vertebralis'e olan uzaklığı değerlendirildiğinde, her iki tarafta da inter-SCM tekniği'nde bu mesafenin en kısa (sağda ortalama 23,21 mm, solda ise ortalama 21,59 mm), Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu belirlendi.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Biz bu araştırmada kadavralar üzerinde anatomik ölçümler yaparak, dört farklı supraklaviküler blok tekniğinde pnömotoraks ve diğer komplikasyonların gelişme riskini incelemeyi ve daha güvenli olan tekniği belirlemeyi planladık.

Çalışmamızda, her iki tarafta da iğne ucu ile 1. costa'nın medial kenarı arasındaki mesafenin Plumb-bob tekniği'nde en kısa, Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu tespit edildi.

İncelenen teknikler arasında sadece inter-SCM tekniği'nde pnömotoraks gözlenmedi. Plumb-bob ile Vongvises ve ark.'nın blok tekniği'nde cupula pleura'nın ponksiyonuyla, Dalens'in blok tekniği'nde ise 1. intercostal aralıktan girilerek pnömotoraks gelişebileceği belirlendi. Fakat Dalens'in blok tekniği'nin esas olarak pediatrik olgular üzerinde uygulandığının göz ardı edilmemesi gerektiği sonucuna varıldı.

Çalışmamızda, her iki tarafta da iğne trasesi ile a. subclavia arasındaki mesafenin Plumb-bob tekniği'nde en kısa, Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu belirlendi. Inter-SCM tekniği'nde de iğne trasesinin a. subclavia'ya yakın olduğu gözlemlendi. Literatürde de belirtildiği gibi, Dalens'in blok tekniği dışındaki bütün tekniklerde a. subclavia ponksiyonu meydana geldi. Plumb-bob tekniği'nde bir olguda sol tarafta v. subclavia ponksiyonu oldu.

Inter-SCM tekniği'nde ise, yazarlar tarafından bildirilenin aksine, olguların çoğunda v. jugularis interna ponksiyonu meydana geldi. Ayrıca bu teknikte (inter-SCM tekniği) iğne trasesi ile n. phrenicus arasındaki mesafenin çok kısa olduğu belirlendi ve bu durumun iğne ilerletilirken n. phrenicus'da hasar oluşmasına yol açabileceği düşünüldü. İğne trasesi ile n. phrenicus arasındaki mesafe açısından teknikler karşılaştırıldığında, sadece Vongvises ile inter-SCM teknikleri arasında anlamlı fark yoktu. Fakat her iki tarafta da iğne ucu ile n. phrenicus arasındaki mesafenin en kısa olduğu teknik Vongvises'in paraskalen blok tekniği idi. Ayrıca, Vongvises ve ark.'nın tekniğinde olguların %50'sinde iğne ucunun truncus superior üzerine rastladığı belirlendi. C5'in ön kökü ile n. phrenicus'un yakınlığı da göz önüne alındığında, yazarlar tarafından bildirilmese de, bu teknikte n. phrenicus'da paralizi gelişme olasılığının yüksek olduğu düşünüldü. Çalışmamızda Vongvises ve

ark.'nın tekniği ile bir olguda pnömotoraks geliştiği de dikkate alındığında, pulmoner fonksiyonlarda azalmayı tolere edemeyecek hastalarda, bu tekniğin iyi bir alternatif olamayacağı sonucuna varıldı.

Supraklaviküler blok uygulanan hastalarda truncus medius'da parestezi oluşması sağlandığı takdirde başarı oranının daha yüksek olduğu bildirildiğinden, biz de çalışmamızda, bu tekniklerde iğne uçlarının plexus brachialis'e rastladığı yerleri belirlemeyi amaçladık. Çalışmamızda, her iki tarafta da iğne ucu ile truncus medius arasındaki mesafenin inter-SCM tekniği'nde en kısa, Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu tespit edildi. Inter-SCM ve Plumb-bob teknikleri'nde iğne ucunun truncus'lar üzerindeki dağılımı daha homojendi. Inter-SCM tekniği'nde bütün olgularda, Plumb-bob tekniği'nde ise olguların %80'inde iğne ucunun truncus superior ve truncus inferior'u kapsayan aralıkta olduğu izlendi. Araştırmacıların, hem omuz hem de el ameliyatlarında inter-SCM tekniğini başarıyla uyguladıklarını bildirmeleri de bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Dalens'in blok tekniği'nde olguların %95'inde, Vongvises'in blok tekniğinde ise olguların %55'inde iğne ucunun truncus superior üzerinde veya yukarısında olduğu gözlemlendi. Diğer supraklaviküler blok teknikleri ile karşılaştırıldığında, Dalens'in paraskalen blok tekniğinde n. suprascapularis'in truncus superior'dan ayrıldığı yer ile iğne trasesi arasındaki mesafenin en kısa, n. phrenicus ile iğne ucu arasındaki mesafenin ise en uzun olduğu gözlemlendi. Bu nedenle Dalens'in tekniğinin erişkinlerdeki omuz ameliyatlarında interskalen blok tekniğine alternatif olabileceği kanısına varıldı. Interskalen blok tekniklerindeki komplikasyonların gelişme olasılığı olmasa da, bu teknikte pnömotoraks meydana gelme riski hatırdan tutulmalıdır. Bütün damarsal yapılar ile iğne trasesi arasındaki uzaklığın en fazla olduğu teknik olması nedeniyle, Dalens'in tekniğinde pnömotoraks dışında bir komplikasyon izlenmedi.

Araştırmacılar, Dalens'in blok tekniğinin uygulanmasıyla diğer supraklaviküler blok tekniklerinden daha geniş bir alanda sensoryel blok oluştuğunu belirtmişlerdir, fakat bu durum bizim bulgularımızla çelişmektedir. Bu konuda kesin bir yargıya varabilmek için klinik çalışmaların yapılması gereklidir.

Yaptığımız incelemelerin sonucunda, Vongvises ve ark.'nın tekniği'ndeki 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 belirlendi.

Plumb-bob tekniği uygulandığında ise, Klaastad ve ark. ile Vade-Boncouer ve ark.'nın 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.

Son olarak, PSPB'nda beklenmedik klinik belirti ve bulguların meydana gelmesinde, anatomik varyasyonların önemli bir rol oynadığı düşünüldüğünden, çalışmamızda plexus brachialis'deki varyasyonlar da değerlendirildi. Bir olguda m. scalenus anterior ve medius arasında bant olduğu gözlemlendi. M. scalenus anterior'dan ayrılan bant a. subclavia'nın arkasından geçmekte idi. Üç olguda C5 kökü'nün m. scalenus anterior'u delerek çıktığı gözlemlendi. Bir olguda, hem C5 kökü'nün hem de a. subclavia'nın m. scalenus anterior'u delerek çıktığı, aynı olguda C8 ve T1 kökleri'nin truncus inferior'dan ayrı ayrı çıktıkları gözlemlendi. İki olguda da n. phrenicus accessorius gözlemlendi.

## ÖZET

### Farklı Supraklavikular Blok Tekniklerinin Anatomik Olarak Karşılaştırılması

Plexus brachialis'in en kompakt yapıda olduğu truncus'lar düzeyinde blokajını sağlayan supraklaviküler blok, etkisinin kısa sürede başlaması ve tüm ekstremitelerde tam blok sağlaması gibi avantajlarına rağmen, pnömotoraks gelişme riski nedeniyle yaygın olarak uygulanmamaktadır. Biz bu araştırmada on kadavra (9 adet taze, 1 adet fikse edilmiş) üzerinde anatomik ölçümler yaparak, dört farklı supraklaviküler blok tekniğinde pnömotoraks ve diğer komplikasyonların gelişme riskini incelemeyi ve daha güvenli olan tekniği belirlemeyi planladık. Supraklaviküler blok uygulanan hastalarda truncus medius'da parestezi oluşması sağlandığı takdirde başarı oranının daha yüksek olduğu bildirildiğinden, çalışmamızda iğne uçlarının plexus brachialis üzerindeki konumlarını da değerlendirdik. Son olarak, PSPB'nda beklenmedik klinik belirti ve bulguların meydana gelmesinde, anatomik varyasyonların önemli bir rol oynadığı düşünüldüğünden, plexus brachialis'deki varyasyonları da değerlendirdik.

Çalışmadaki taze kadvralar üzerinde öncelikle Adli Tıp Kurumu'nda çalışan hekimler tarafından klasik otopsi yapıldı; daha sonra da çalışmaya yönelik diseksiyonlar gerçekleştirildi. Diseksiyon tamamlandıktan sonra cilt tekrar eski konumuna getirilerek kadvranın başına ve kollarına tekniğe uygun pozisyon verildi. Blok için gerekli olan işaret noktaları cilt üzerinde belirlendi. Daha sonra, iğne teknikte tanımlandığı şekilde yönlendirilerek plexus brachialis'e ulaşıldı.

Her iki tarafta da iğne ucu ile 1. costa'nın medial kenarı arasındaki mesafenin Plumb-bob tekniği'nde en kısa, Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu tespit edildi.

Sadece inter-SCM tekniği'nde pnömotoraks gözlenmedi. Plumb-bob ile Vongvises ve ark.'nın blok tekniği'nde cupula pleura'nın ponksiyonuyla, Dalens'in blok tekniği'nde ise 1. intercostal aralıktan girilerek pnömotoraks gelişebileceği belirlendi.

Her iki tarafta da iğne trasesi ile a. subclavia arasındaki mesafenin plumb-bob tekniği'nde en kısa, Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu belirlendi. Inter-SCM tekniği'nde de iğne trasesinin a. subclavia'ya yakın olduğu gözlemlendi. Dalens'in

blok tekniği dışındaki bütün tekniklerde a. subclavia ponksiyonu meydana geldi. Plumb-bob tekniği'nde bir olguda sol tarafta v. subclavia ponksiyonu oldu.

Inter-SCM tekniği'nde olguların çoğunda v. jugularis interna ponksiyonu meydana geldi.

Her iki tarafta da iğne trasesi ile n. phrenicus arasındaki mesafenin inter-SCM tekniği'nde en kısa, Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu belirlendi, sadece Vongvises ile inter-SCM teknikleri arasında anlamlı fark yoktu. Fakat her iki tarafta da iğne ucu ile n. phrenicus arasındaki mesafenin en kısa olduğu teknik Vongvises'in paraskalen blok tekniği idi. Ayrıca, Vongvises ve ark.'nın tekniğinde olguların %50'sinde iğne ucunun truncus superior üzerine rastladığı belirlendi ve C5'in ön kökü ile n. phrenicus'un yakınlığı da göz önüne alındığında, bu teknikte n. phrenicus'da paralizi gelişme olasılığının yüksek olduğu düşünüldü.

Çalışmamızda, her iki tarafta da iğne ucu ile truncus medius arasındaki mesafenin inter-SCM tekniği'nde en kısa, Dalens'in blok tekniği'nde ise en uzun olduğu tespit edildi. Inter-SCM ve plumb-bob teknikleri'nde iğne ucunun truncus'lar üzerindeki dağılımı daha homojendi. Inter-SCM tekniği'nde bütün olgularda, plumb-bob tekniği'nde ise olguların %80'inde iğne ucunun truncus superior ve truncus inferior'u kapsayan aralıkta olduğu izlendi.

Dalens'in blok tekniği'nde olguların %95'inde, Vongvises'in blok tekniğinde ise olguların %55'inde iğne ucunun truncus superior üzerinde veya yukarısında olduğu gözlemlendi. Diğer supraklaviküler blok teknikleri ile karşılaştırıldığında, Dalens'in paraskalen blok tekniğinde n. suprascapularis'in truncus superior'dan ayrıldığı yer ile iğne trasesi arasındaki mesafenin en kısa, n. phrenicus ile iğne ucu arasındaki mesafenin ise en uzun olduğu gözlemlendi. Bu nedenle Dalens'in tekniğinin erişkinlerdeki omuz ameliyatlarında interskalen blok tekniğine alternatif olabileceği kanısına varıldı. Bütün damarsal yapılar ile iğne trasesi arasındaki uzaklığın en fazla olduğu teknik olması nedeniyle, Dalens'in tekniğinde pnömotoraks dışında bir komplikasyon izlenmedi.

Yaptığımız incelemelerin sonucunda, Vongvises ve ark.'nın tekniği'ndeki 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 belirlendi.

Plumb-bob tekniği uygulandığında ise, Klaastad ve ark. ile Vade-Boncouer ve ark.'nın 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.

Çalışmamızda plexus brachialis'deki varyasyonlar da değerlendirildi. Bir olguda m. scalenus anterior ve medius arasında bant olduğu gözlendi. M. scalenus anterior'dan ayrılan bant a. subclavia'nın arkasından geçmekte idi. Üç olguda C5 kökü'nün m. scalenus anterior'u delerek çıktığı gözlendi. Bir olguda, hem C5 kökü'nün hem de a. subclavia'nın m. scalenus anterior'u delerek çıktığı, aynı olguda C8 ve T1 kökleri'nin truncus inferior'dan ayrı ayrı çıktıkları gözlendi. İki olguda da n. phrenicus accesorius gözlendi.

**Anahtar sözcükler:** a. subclavia ponksiyonu, hemidiyafraz parezi, komplikasyonlar, pnömotoraks, supraklaviküler blok teknikleri.

## SUMMARY

### **An Anatomical Comparison Between Four Different Supraclavicular Block Techniques**

Supraclavicular block is performed where the brachial plexus is presented most compactly (at the distal trunk/proximal division level). It provides the most reliable, uniform and predictable anaesthesia for the upper extremity. In spite of these advantages and a rapid onset of block, fear of pneumothorax limits the use of this technique. In an effort to lessen the incidence of pneumothorax, several clinical modifications of supraclavicular block have been described. The primary objective of this study was to evaluate the efficacy and reliability of four different supraclavicular block techniques, and to compare them according to the possibility of pneumothorax and other complications. Also the anatomical variations of the plexus brachialis and the scalene muscles were determined at the present study.

The study was performed on nine fresh cadavers and one embalmed cadaver. After completion of the classical autopsy, dissection was conducted on cadavers to study the anatomy of the plexus brachialis and the cervical region. After the dissection, the skin of the cadavers was restored to its original position. Then, the cadavers were positioned, surface landmarks were determined and the needle was inserted according to the description in the original article. For each technique, the same procedure was repeated. The needle was directed to reach the plexus brachialis, and the distances between the needle trajectory or the needle tip and the anatomic structures (medial edge of the first rib, a.-v. subclavia, n. phrenicus, a. vertebralis, v. jugularis interna) were measured.

In plumb-bob technique, at both sides, the needle tip was closest to the medial edge of the first rib. In the plumb-bob and Vongvises techniques, cupula pleura was contacted and in Dalens' technique the needle would have passed 1. intercostal space. Pneumothorax was not observed in any case in the inter-SCM technique.

At both sides, the distance between the needle trajectory and a. subclavia was shortest in the plumb-bob technique. Also, in the inter-SCM technique, the needle trajectory was close to the a. subclavia. Except for the Dalens' technique, in all

techniques, a. subclavia was punctured. The inter-SCM trajectory encountered v. jugularis interna in almost all cases.

At both sides, the distance between the needle tip and n. phrenicus was shortest in the Vongvises parascalen block technique, and in the % 50 of cases the needle reached truncus superior. When the close proximity of C5 ventral root and truncus superior was taken into consideration, it was concluded that the HDP incidence was higher than reported in previous studies.

At both sides, the distance between the needle tip and truncus medius was shortest in the plumb-bob technique. Both in the plumb-bob and inter-SCM techniques, the distribution of the needle tip over the trunci of the plexus brachialis was homogenous. However, in Dalens' technique, the needle tip reached either on truncus superior or between the truncus superior and n. suprascapularis in the % 95 of cases. For this reason, Dalens' technique was considered as a good alternative to interscalene block in shoulder surgery.

It was concluded that, 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 plexus brachialis block.

**Key words:** a.subclavia puncture, complications, hemidiaphragmatic paresis, pneumothoraks, supraclavicular block techniques.

# KAYNAKLAR

- ARCAND G., WILLIAMS S. R., CHOUINARD P., et al. (2005), "Ultrasound-guided infraclavicular versus supraclavicular block", *Anesth. Analg.*, **101**:886-90.
- ARINCI K. ve ELHAN A. (2006), *Anatomi Cilt 2*, 4.Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi, 162-171.
- BLAIR D. N., RAPOPORT S., SOSTMAN H. D. and BLAIR D. C. (1987), "Normal brachial plexus", *MR imaging Radiology*, **165**: 763-7.
- BORGEAT A., EKATODRAMIS G., KALBERER F. and BENZ C. (2001), "Acute and nonacute complications associated with interscalene block and shoulder surgery-A prospective study", *Anesthesiology*, **95**: 875-880.
- BRAND L. and PAPPER E. M. (1961), "A comparison of supraclavicular and axillary techniques for brachial plexus blocks", *Anesthesiology*, **22**: 22-9.
- BRIDENBAUGH L. D. (1988), "The upper extremity: Somatic blockade", in *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain*, (Cousins M. J., Bridenbaugh P. O. eds.), Philadelphia: J.B. Lippincott: 387-416.
- BROWN D.L., CAHILL D.R., and BRIDENBAUGH L.D. (1993), " Supraclavicular nerve block: Anatomic analysis of a method to prevent pneumothorax ", *Anesth. Analg.*, **76**: 530-4.
- CASTRESANA M., MASTERS R., CASTRESANA E., et al. (1994), "Incidence and clinical significance of hemidiaphragmatic paresis in patients undergoing carotid endarterectomy during cervical plexus block anesthesia", *J. Neurosurg. Anesth.*, **6**: 21-3.
- DALENS B., VANNEUVILLE G. and TANGUY A. (1987), "A new parascalene approach to the brachial plexus in children: comparison with the supraclavicular approach", *Anesth. Analg.*, **66**: 1264-71.
- De TRAN Q. H., CLEMENTE A., DOAN J. and FINLAYSON R. J. (2007), "Brachial plexus blocks: a review of approaches and techniques", *Can. J. Anesth.*, **54**:8 662-674.
- DEWEES J. L., SCHULTZ C. T., WILKERSON F. K., KELLY J. A., BIEGNER A. R. and PELLEGRINI J. E. (2006), "Comparison of two approaches to brachial plexus anesthesia for proximal upper extremity surgery: interscalene and intersternocleidomastoid", *AANA J*, **74**:201-6.
- EDWARDS L. F. (1956), *Concise Anatomy*, 2th ed., New York: Mcgraw-Hill Book Company, 157-65.
- ELLIS H. (1992), *Clinical Anatomy*, 8th ed., London: Blacwell Scientific Publications, 203-15.
- FAZAN V. P. S., AMADEU A. S., CALEFFI A. L., FILHO O. A. R. (2003), "Brachial plexus variations in its formation and main branches", *Acta Cirúrgica Brasileira*, **Vol. 18 (Supl. 5)**: 15-18.
- FLYNN J. E. (1966), *Hand Surgery*, Baltimore: The Williams and Wilkins Company, 62-74.
- HICKEY R., GARLAND T. A. and RAMAMURTHY S. (1989), "Subclavian perivascular block: influence of location of paresthesia", *Anesth. Analg.*, **68**: 767-71.
- KAPRAL S., KRAFT P., EIBENBERGER K., FITZGERALD K., GOSCH M. and WEINSTABL C. (1994), "Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus", *Anesth. Analg.*, **78**: 507-13.

- KAYALI, H. (1984), İnsan Embriyolojisi, 2.Baskı, İstanbul: Beta Yayınevi, 254-7.
- KELMON G. M., KNEELOND J. B., MIDDLETON W. D., CATES J. D., PECH P., GRIST T. M., FOLEY W. D., JESMONOWICA A., FRANCISZ W. and HYDE J. S (1982), "MR imaging of the supraclavicular region", *Normal anatomy-AJR*, **148**: 77-82.
- KERR A. T. (1918), "The brachial plexus of nerves in man, the variations in its formation and branches", *Am. J. Anat.*, **23**: 285-395.
- KESSLER J., SCHAFHALTER-ZOPPOTH I., GRAY A. T. (2008), "An ultrasound study of the phrenic nerve in the posterior cervical triangle: implications for the interscalene brachial plexus block", *Reg Anesth Pain Med.*, **33**: 545-550.
- KILKA H. G., GEIGER P. and MEHRKENS H. H. (1995), "Infraclavicular plexus blockade. A new method for anaesthesia of the upper extremity. An anatomical and clinical study", *Anaesthesist*, **44**: 339-44.
- KLAASTAD Ø., VADE-BONCOUER T. R., TILLUNG T. and SMEDBY Ö. (2003), "An Evaluation of the Supraclavicular Plumb-Bob Technique for Brachial Plexus Block by Magnetic Resonance Imaging", *Anesth. Analg.*, **96**: 862-7
- KOEBKE J. (1997), "Anatomy of the brachial plexus", *Orthopade* **26(7)**: 586-9.
- KOSCIELNIAK-NIELSEN Z. J., RASMUSSEN H., HESSELBJERG L., NIELSEN T. P. and GURKAN Y. (2005), "Infraclavicular block causes less discomfort than axillary block in ambulatory patients", *Acta Anaesthesiol Scand.*, **49**: 1030-4.
- KULENKAMPFF D. and PERSKY M. A. (1928), "Brachial plexus anesthesia: Its indications, techniques, and dangers", *Ann. Surg.*, **87 (6)**: 883-91.
- KURAN O. (1983), *Sistematik Anatomi*, 2.Baskı, İstanbul: Filiz Kitabevi, 670-81.
- LANZ E., THEISS D. and JANKOVIC D. (1983), "The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block", *Anesth. Analg.*, **62**: 55-8.
- LOMB D. W., HOOPER G. and KUCZYNSKI K. (1989), *The Practice of Hand Surgery*, 2nd ed., Oxford: Blackwell, 218-27.
- MAK P. H., IRWIN M. G., OOI C. G., CHOW B. F. (2001), "Incidence of diaphragmatic paralysis following supraclavicular brachial plexus block and its effect on pulmonary function", *Anaesthesia*, **56**: 352-356.
- McMINN R. M. H. (1994), *Lat's Anatomy*, 9th ed., London: Churchill Livingstone, 122-5.
- MEIER G., BAUEREIS C., MAURER H., et. al. (2001), "Interscalene plexus block – Anatomic requirements-aesthesiologic and operative aspects", *Anaesthesist*, **50**: 333-341.
- MOORE K. L. (1992), *Clinically oriented Anatomy*, 3th ed., New York: Williams and Wilkins, 510-530.
- NATSIS K., TOTLIS T., TSIKARAS P., ANASTASOPOULOS N., SKANDALAKIS P. and KOEBKE J. (2006), "Variations of the Course of the Upper Trunk of the Brachial Plexus and their Clinical Significance for the Thoracic Outlet Syndrome: A Study on 93 Cadavers", *Am. Surg.*, **72(2)**: 188-92.
- NEAL J. M., GERANCHER J. C., HEBL J. R., ILFELD B. M., McCARTNEY C. J. L., FRANCO C. D. and HOGAN Q. H. (2009), "Upper extremity regional anesthesia: Essentials of our current understanding, 2008", *Regional Anesthesia and Pain Medicine*; **34**:134-170.

- NEAL J. M., HEBL J. R., GERANCHER J. C. and HOGAN Q.H. (2002), "Brachial plexus anesthesia: Essentials of our current understanding", *Reg Anesth Pain Med.*, **27**: 420-428.
- NEAL J. M., MOORE J. M., KOPACZ D. J., LIU S. S., KRAMER D. J. and PLORDE J. J. (1998), "Quantitative Analysis of Respiratory, Motor, and Sensory Function After Supraclavicular Block", *Anesth. Analg.*, **86**:1239-44.
- NGUYEN H. H., FATH E., WIRTZ S. and BEY T. (2007), "Transscalene brachial plexus block: a new posterolateral approach for brachial plexus block", *Anesth. Analg.*, **105**(3): 872-5.
- ODAR İ. V. (1986), *Anatomi Ders Kitabı*, Cilt 1, 2.Baskı, Ankara: Hacettepe Taş Kitabevi, 424-55.
- O'RAHILLY R. and GARDNER E. (1975), "The timing and sequence of events in the development of the limbs in the human embryo", *Anat Embryol* 148:1-23.
- PHAM-DANG C., GUNST J. P., GOUIN F., POIRIER P., TOUCHAIS S., MEUNIER J. F., KICK O., DROUET J. C., BOURRELI B. and PINAUD M. (1997), "A Novel Supraclavicular Approach to Brachial Plexus Block", *Anesth. Analg.*, **85**: 111-6.
- PIPPA P., COMINELLI E., MARINELLI C. and AITO S. (1990), "Brachial plexus block using the posterior approach", *Eur. J. Anaesth.*, **7**: 411- 420.
- PORTRIDGE B. L., KATZ J. and BENIRSCHKE K (1987), "Functional anatomy of the brachial plexus sheath implications for anesthesia", *Anesthesiology*, **66**: 743-7.
- RETTIG H. C., GIELEN J. M., BOERMA E. and KLEIN J. (2005), "A comparison of the vertical infraclavicular and axillary approaches for brachial plexus anesthesia", *Acta Anaesthesiol Scand.*, **49**:1501-8.
- RETTIG H. C., GIELEN M. J., JACK N. T., BOERSMA E. and KLEIN J. A. (2006), "Comparison of the lateral and posterior approach for brachial olexus block", *Reg. Anesth. Pain. Med.*, **31**: 119-26.
- ROGERS A.W. (1992), *Textbook of Anatomy*, Newyork: Churcill Livingstone AMR, 251.
- RUCCI F. S., PIPPA P., BARBAGLI R. and DONI L. (1993), "How many interscalenic blocks are there? A comparison between the lateral and posterior approach", *Eur. J. Anaesthesiol.*, **10**: 303-7.
- SADLER T. W. (1996), *Langman's Medical Embryology* 7 th., Baltimore: Williams and Wilkins, 368-9.
- SALA-BLANCH X., LÁZARO J. F., CORREA J., et al. (1999), "Phrenic nerve block caused by interscalene brachial plexus block: effects of digital pressure and a low volume of local anesthetic", *Reg. Anesth. Pain Med.*, **24**: 231-235.
- SCHROEDER L. E., HORLOCKER T. T. and SCHROEDER D. R. (1996), "The efficacy of axillary block for surgical procedures about the elbow", *Anesth. Analg.*, **83**: 747-51.
- SHINOHARA H., NAORO H., HASHIMOTO R., HATTA T. and TANAKA D. (1990), "Development of the innervation pattern in the upper limb of stuged human embryos", *Acta. Anat. Basel* **138** (3): 265-9.
- SINGLER R. C. (1983), "Pediatric regional anesthesia", In *Pediatric anesthesia*, (Gregory G. A. ed.), New York: Churchill Livingstone: 481-518.
- SMITH B. E. (1986), "Distribution of evoked paraesthesiae and effectiveness of brachial plexus block", *Anaesthesia*, **41**: 1112-5.

- SNELL R. S. (1996), Clinical Anatomy for Medical Students, 5th ed., New York: Little Brown and Company, 393-8.
- THOMPSON G. E. and RORIE D. K. (1983), "Functional anatomy of the brachial plexus sheaths", *Anesthesiology*, **59**: 117-122.
- TÜZÜNER F. (2010) Anestezi, Yoğun Bakım, Ağrı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- URMEY WF, GROSSI P, SHARROCK N. E., et al. (1996), "Digital pressure during interscalene block is clinically ineffective in preventing anesthetic spread to the cervical plexus", *Anesth. Analg.*, **83**: 366-370.
- VADE-BONCOUER T. R. and WEINBERG G. L. (1997), "Supraclavicular Brachial Plexus Anesthesia Using the Plumb Bob Method", *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*, **Vol. 1, No. 4 (October)**: 151-156.
- VONGVISES P. and BEOKHAIMOON N. (1997), "Computed Tomographic Study of Parascapular Block", *Anesth. Analg.*, **84**: 379-82.
- VONGVISES P. and PANIJAYANOND T. (1979), "A parascapular technique of brachial plexus anesthesia", *Anesth. Analg.*, **58(4)**: 267-73.
- WILLIAMS P. L., BANNISTER L. H., BERRY M. M., COLLINS P., DYSON M., DUSSEK J. E., and FERGUSON M.W.J. (1995), *Gray's Anatomy*, 38th ed., New York: Churchill Livingstone, 1258-1274.
- WILSON J. L., BROWN D. L., WONG G. Y., et al. (1998), "Infraclavicular brachial plexus block: parasagittal anatomy important to the coracoid technique", *Anesth. Analg.*, **87**: 870-3.
- WINNIE A. P. (1970), "Interscalene brachial plexus block", *Anesth. Analg.*, **49**: 455-66.
- WINNIE A. P. and COLLINS V. J. (1964), "The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia", *Anesthesiology*, **25**: 353-363.
- WOODBURNE R.T. (1978), *Essentials of human anatomy*. New York: Oxford University Press, 179.
- YILDIRIM M. (1997), *Temel İnsan Anatomisi*, 3.Baskı, İstanbul: Nobel Kitabevi, 72-5.

## EKLER

| <b>Olgulara ait demografik veriler</b>      | <b>1. olgu</b> | <b>2. olgu</b> | <b>3. olgu</b> | <b>4. olgu</b> | <b>5. olgu</b> | <b>6. olgu</b> | <b>7. olgu</b> | <b>8. olgu</b> | <b>9. olgu</b> | <b>10. olgu</b> |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Cinsiyet                                    | E              | E              | E              | E              | E              | E              | E              | K              | E              | E               |
| Yaş                                         | 35             | 30             | 70             | 50             | 45             | 60             | 50             | 45             | 70             | 30              |
| Boy (cm)                                    | 167            | 170            | 177            | 182            | 176            | 175            | 160            | 160            | 170            | 165             |
| Kilo (kg)                                   | 65             | 68             | 100            | 110            | 70             | 75             | 70             | 75             | 90             | 55              |
| VKI                                         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |
| Clavicula uzunluğu (mm)<br>Sağ/ sol         | 155/<br>155    | 172/<br>155    | 160/<br>160    | 160/<br>165    | 190/<br>190    | -/180          | 155/<br>155    | 148/<br>149    | 170/<br>170    | 190/-           |
| Boyun çevresi (cm)                          | 38             | 37             | 44             | 53             | 39             | 36             | 40             | 38             | 45             | 38              |
| Inc. jugularis- proc. mastoideus arası (cm) | 20             | 19             | 18             | 17             | 19             | 18             | 19             | 18             | 16             | 19              |

| <b>1. Olgu'ya ait veriler (mm)</b>                                       | <b>Vongvises</b>      |        | <b>Dalens</b>        |                   | <b>Plumb-Bob</b> |        | <b>Inter-SCM</b> |        |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|----------------------|-------------------|------------------|--------|------------------|--------|
|                                                                          | Sağ                   | Sol    | Sağ                  | Sol               | Sağ              | Sol    | Sağ              | Sol    |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                          | 1,41                  | Teğet  | 24,15                | 17,04             | 16,66            | 6,73   | 15,63            | 13,77  |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                   | Teğet                 | 0,00   | 10,22                | 6,06              | 0,00             | 0,00   | Teğet            | Teğet  |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                   | 26,49                 | 15,41  | 13,46                | 20,94             | 5,71             | 10,03  | 14,68            | 13,37  |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                    | 5,97                  | 11,59  | 36,22                | 35,72             |                  | 22,36  | 9,8              | 9,26   |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                         | 10,80                 | 13,21  | 41,95                | 38,27             | 24,06            | 26     | 28,76            | 26,60  |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                | Tr.med-tr. inf. arası | Tr.inf | Tr.sup'un üst sınırı | Tr.sup'un div.ant | Tr.inf           | Tr.inf | Tr.inf           | Tr.inf |
| Tr.superior'a uzaklık                                                    | 8,82                  | 10,66  | 1,64                 | 4,08              | 9,73             | 11,58  | 10,07            | 8,70   |
| Tr.medius'a uzaklık                                                      | 3,96                  | 5,30   | 7,81                 | 3,48              | 4,35             | 5,98   | 4,56             | 4,17   |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                    | 3,81                  | 0,00   | 9,19                 | 7,50              | 0,00             | 0,00   | 0,00             | 3,2    |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                   | 37,53                 | 40,29  | 35,91                | 29,62             | 31,57            | 35,55  | 52,08            | 54,10  |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı | 14,8                  | 12,79  | 7,46                 | 8,79              | 21,76            | 19,51  | 25,43            | 13,25  |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                 | 18,63                 | 22,10  | 51,54                | 45,12             | 34,67            | 33,57  | 17,38            | 19,50  |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                           | 6,56                  | 14,30  | 38,32                | 35,36             | 24,44            | 18,28  | 4,96             | 8,16   |

| 2. Olgu'ya ait veriler (mm.)                                             | Vongvises        |                  | Dalens               |                      | Plumb-Bob |                  | Inter-SCM        |                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|
|                                                                          | Sağ              | Sol              | Sağ                  | Sol                  | Sağ       | Sol              | Sağ              | Sol              |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                          | 12,85            | 14,79            | 27,29                | 29,55                | 18,07     | 10,66            | 18,68            | 16,03            |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                   | 12,30            | 9,87             | 14,42                | 20,88                | 0,00      | 10,91            | 6,13             | 12,35            |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                   | 33,88            | 25,48            | 28,40                | 36,45                | 25,66     | 18,70            | 24,60            | 23,53            |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                    | 6,65             | 6,36             | 29,07                | 24,09                | 32,12     | 21,91            | 8,17             | 6,33             |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                         | 12,48            | 10,68            | 37,76                | 26,58                | 34,16     | 30,74            | 34,06            | 18,22            |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                | Tr.sup-med arası | Tr.sup-med arası | Tr.sup'un üst kenarı | Tr.sup'un üst kenarı | Tr.inf    | Tr.sup-med arası | Tr.sup-med arası | Tr.sup-med arası |
| Tr.superior'a uzaklık                                                    | 4,69             | 5,23             | 2,11                 | 3,70                 | 8,02      | 2,39             | 3,72             | 3,43             |
| Tr.medius'a uzaklık                                                      | 5,79             | 10,69            | 5,61                 | 9,80                 | 5,67      | 3,27             | 1,82             | 4,85             |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                    | 13,82            | 17,32            | 11,14                | 14,90                | 0,00      | 8,89             | 4,57             | 11,40            |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                   | 20,80            | 27               | 35,61                | 30,59                | 34,40     | 30,94            | 37,55            | 34,30            |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı | 12,68            | 27,23            | -                    | -                    | 14,39     | 13,68            | -                | -                |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                 | 23,25            | 24,14            | 28,48                | 35,30                | 31,82     | 30,38            | 25,05            | 22,42            |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                           | 18,34            | 19,89            | 42,23                | 34,70                | 35,27     | 24,88            | 16,28            | 8,21             |

| 3. Olgu'ya ait veriler (mm)                                              | Vongvises |        | Dalens             |                           | Plumb-Bob         |                  | Inter-SCM            |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|--------------------|---------------------------|-------------------|------------------|----------------------|-----|
|                                                                          | Sağ       | Sol    | Sağ                | Sol                       | Sağ               | Sol              | Sağ                  | Sol |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                          | 13,74     | 18,75  | 33,27              | 32,77                     | 7,03              | 10,64            | 7,29                 |     |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                   | 19,75     | 27,08  | 28,01              | 21,61                     | 3,96              | 12,77            | 9,84                 |     |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                   | 31,43     | 36,82  | 38,19              | 33,57                     | 16,73             | 23,80            | 25,10                |     |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                    | 14        | 8,70   | 39,10              | 35,75                     | 15,73             | 11,01            | 4,72                 |     |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                         | 22,32     | 12,45  | 44,17              | 33,70                     | 25,44             | 14,84            | 27,27                |     |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                | Tr.med    | Tr.sup | Tr.sup'un üzerinde | Tr.sup-n.suprascap. arası | Tr.inf'un aşağısı | Tr.sup-med arası | Tr.inf'un alt sınırı |     |
| Tr.superior'a uzaklık                                                    | 8,18      | 0,00   | 2,54               | 7,35                      | 24,03             | 11,95            | 17,53                |     |
| Tr.medius'a uzaklık                                                      | 1,32      | 9,35   | 7,53               | 13,60                     | 18,40             | 5,17             | 11,46                |     |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                    | 10,74     | 14,22  | 17,97              | 16,12                     | 9,51              | 9,79             | 12,86                |     |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                   | 31,47     | 25     | 25,40              | 28,38                     | 40,89             | 43,97            | 28,93                |     |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı | 14,00     | 18,34  | 5,00               | 3,00                      | 24,35             | 24,35            | -                    |     |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                 | 26,23     | 30,18  | 45,19              | 56,63                     | 26,52             | 34,41            | 18,10                |     |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                           | 13,70     | 8,15   | 38,55              | 26,75                     | 16,15             | 8,10             | 0,00                 |     |

| 4. Olgu'ya ait veriler                                                             | Vongvises               |                        | Dalens          |                       | Plumb-Bob        |                  | Inter-SCM         |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                    | Sağ                     | Sol                    | Sağ             | Sol                   | Sağ              | Sol              | Sağ               | Sol               |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                                    | 10,96                   | 9,52                   | 37,33           | 34,03                 | 12,56            | 10,81            | 14,68             | 10,40             |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                             | 22,74                   | 17,18                  | 27,80           | 27,02                 | 20               | 8,21             | 16,52             | 12,57             |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                             | 38,19                   | 30,21                  | 39,84           | 35,92                 | 18,46            | 21,94            | 26,50             | 23,13             |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                              | 10,15                   | 9,33                   | 40,93           | 39,63                 | 21,05            | 20,37            | 8,14              | 23,24             |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                                   | 14,30                   | 15,98                  | 43,87           | 39,67                 | 23,57            | 24,19            | 5,69              | 24,09             |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                          | Tr. sup'un altına teğet | Tr.sup'un altına teğet | N.supra. üstüne | Tr.sup-n.supra. arası | Tr sup-med arası | Tr.sup-med arası | Tr.med üst kenarı | Tr.med üst kenarı |
| Tr.superior'a Uzaklık                                                              | 4,95                    | 8,81                   | 8,53            | 5,20                  | 7,15             | 13,49            | 9,12              | 13,94             |
| Tr.medius'a uzaklık                                                                | 10,20                   | 5,23                   | 15,52           | 18,70                 | 3,96             | 3,05             | 5,22              | 3,10              |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                              | 27,4                    | 17,34                  | 27,61           | 23,31                 | 20,18            | 6,80             | 16,58             | 7,86              |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                             | 29,92                   | 28,15                  | -               | -                     | 38,79            | 37,70            | 37,14             | 32,03             |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı ve hizası | 20,06 st.7              | 18,52 st.4             | 19,94           | 15,57                 | 14               | 15,85 st.12      | 13,93 st.10       | 15,68 st.2        |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                           | 29,48                   | 26,22                  | 56,73           | 53                    | 32,59            | 37,03            | 26,38             | 23,69             |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                                     | 10,96                   | 8,09                   | 31              | 34,66                 | 12,56            | 17,25            | 0,00              | 6,24              |

| 5. Olgu'ya ait veriler<br>(mm)                                                     | Vongvises           |                     | Dalens     |                       | Plumb-Bob           |                     | Inter-SCM           |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                                                                    | Sağ                 | Sol                 | Sağ        | Sol                   | Sağ                 | Sol                 | Sağ                 | Sol                 |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                                    | 15,57               | 13,33               | 21,39      | 22,62                 | 10,56               | 18,99               | 18,41               | 18,01               |
| A.subclavia'ya uzaklık                                                             | 20,27               | 22,79               | 28,94      | 24,01                 | 14,13               | 15,67               | 14,25               | 17,26               |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                             | 34,32               | 32,67               | 45,75      | 30,75                 | 33,74               | 30,26               | 34,72               | 28,87               |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                              | 3,09                | 3,67                | 25,43      | 29,75                 | 10,07               | 16,25               | 2,99                | 1,00                |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                                   | 10,13               | 8,07                | 26,83      | 34,00                 | 17,15               | 19,39               | 18,04               | 20,00               |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                          | Tr.sup-tr.med arası | Tr.sup-tr.med arası | Tr.sup     | Tr.sup-n.supra. arası | Tr.sup-tr.med arası | Tr.sup-tr.med arası | Tr.sup-tr.med arası | Tr.sup-tr.med arası |
| Tr.superior'a uzaklık                                                              | 6,86                | 6,6                 | 0,00       | 3,00                  | 4,98                | 3,54                | 7,79                | 7,75                |
| Tr.medius'a uzaklık                                                                | 7,50                | 6,28                | 8,44       | 9,73                  | 6,44                | 8,48                | 4,55                | 3,61                |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                              | 14,84               | 16,38               | 15,21      | 12,56                 | 18,92               | 15,46               | 9,61                | 9,61                |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                             | 29,07               | 30,31               | 25,49      | 28,65                 | 31,65               | 29,69               | 33,24               | 29,62               |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı ve hizası | 18,29 st.10         | 24,46 st.3          | 4,85 st.11 | Prox                  | 14,23 st.9          | 17,00 st.3          | 12,70 st.10         | 12,00 st.2          |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                           | 23,86               | 23,77               | 40,26      | 45,65                 | 28,75               | 31,06               | 24,97               | 20,90               |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                                     | 7,69                | 7,78                | 27,88      | 31,56                 | 13,91               | 15,76               | 2,26                | 0,00                |

| 6. Olgu'ya ait veriler                                                             | Vongvises |        | Dalens |                    | Plumb-Bob |                      | Inter-SCM |        |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|--------------------|-----------|----------------------|-----------|--------|
|                                                                                    | Sağ       | Sol    | Sağ    | Sol                | Sağ       | Sol                  | Sağ       | Sol    |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                                    | -         | 22,67  | -      | 17,75              | -         | 5,21                 | -         | 12,24  |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                             | -         | 35,69  | -      | 32,65              | -         | 17,65                | -         | 27,56  |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                             | -         | 34,31  | -      | 34,23              | -         | 15,12                | -         | 32,49  |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                              | -         | 2,28   | -      | 17,65              | -         | 8,43                 | -         | 0,00   |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                                   | -         | 4,47   | -      | 20,24              | -         | 9,73                 | -         | 9,95   |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                          | -         | Tr.sup | -      | Tr.sup'un yukarısı | -         | Tr.inf'un üst kenarı | -         | Tr.med |
| Tr.superior'a uzaklık                                                              | -         | 0,00   | -      | 8,85               | -         | 16,57                | -         | 9,21   |
| Tr.medius'a uzaklık                                                                | -         | 15,13  | -      | 14,04              | -         | 3,92                 | -         | 3,81   |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                              | -         | 23,50  | -      | 20,63              | -         | 8,1                  | -         | 9,83   |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                             | -         | 33,75  | -      | 16,35              | -         | 31,03                | -         | 44,67  |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı ve hizası | -         | 30,52  | -      | 14,29              | -         | 21,49                | -         | 27,69  |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                           | -         | 15,77  | -      | 28,36              | -         | 19,02                | -         | 16,62  |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                                     | -         | 2,97   | -      | 23,01              | -         | 5,93                 | -         | 0,00   |

| 7. Olgu'ya ait veriler                                                             | Vongvises       |                  | Dalens                |                  | Plumb-Bob         |             | Inter-SCM  |             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------|------------|-------------|
|                                                                                    | Sağ             | Sol              | Sağ                   | Sol              | Sağ               | Sol         | Sağ        | Sol         |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                                    | 21,30           | 22,72            | 23,23                 | 25,03            | 15                | 16,67       | 19         | 14          |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                             | 10,95           | 6,04             | 15,12                 | 8,73             | 12,71             | 0,00        | 6,64       | teğet       |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                             | 17,63           | 13,74            | 20,69                 | 16,57            | 15,50             | 0,00        | 12,83      | 4,16        |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                              | 30,17           | 24,67            | 36,83                 | 18,85            | 35,93             | 26,25       | 22,00      | 7,12        |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                                   | 35,55           | 25,56            | 37,81                 | 23,61            | 40,55             | 32,37       | 35,00      | 20,43       |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                          | Tr.sup          | Tr.sup-med arası | Tr.sup-n.supras arası | Tr.sup           | Tr.sup            | Tr.inf      | Tr.med     | Tr.med      |
| Tr.superior'a uzaklık                                                              | 0,00            | 5,70             | 4,23                  | 0,00             | 0,00              | 20,89       | 2,93       | 8,90        |
| Tr.medius'a uzaklık                                                                | 6,16            | 5,13             | 9,23                  | 7,44             | 5,39              | 13,07       | 0,00       | 4,93        |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                              | 12,81           | 10,25            | 15,54                 | 11,30            | 12,97             | 4,30        | 7,42       | 7,11        |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                             | 39,23           | 36,62            | 31,07                 | 31,62            | 42,98             | 43,39       | 49,33      | 54,98       |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı ve hizası | 4,76 prox st.14 | 23,39 prox st.11 | 13,8 st.1             | 23,43 prox st.11 | 16,79 distal st.1 | 37,03 st.11 | 17,39 st.1 | 25,81 st.12 |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                           | 39,33           | 44,17            | 46,77                 | 51,20            | 51,17             | 49,53       | 30,25      | 17,41       |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                                     | 22,45           | 34,79            | 28,71                 | 31,17            | 31,46             | 33,53       | 5,93       | Teğet       |

| 8. Olgu'ya ait veriler (mm)                                                        | Vongvises             |                   | Dalens           |        | Plumb-Bob  |             | Inter-SCM         |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|--------|------------|-------------|-------------------|------------------|
|                                                                                    | Sağ                   | Sol               | Sağ              | Sol    | Sağ        | Sol         | Sağ               | Sol              |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                                    | 8,14                  | 10,93             | 16,54            | 14,74  | 0,00       | 4,41 medial | 17,65             | 11,82            |
| A.subclavia'ya uzaklık                                                             | 14,13                 | 16,84             | 14,69            | 10,48  | 6,97       | 7,56        | 9,36              | 7,57             |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                             | 24,62                 | 32,23             | 27,00            | 25,60  | 16,01      | 12,05       | 24,26             | 21,71            |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                              | 8,46                  | 0,00              | 27,28            | 19,31  | 10,13      | 0,00        | 5,31              | 1,00             |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                                   | 15,78                 | 0,00              | 28,87            | 24,65  | 13,53      | 9,03        | 14,78             | 16,89            |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                          | Tr.sup-n.supras arası | Tr.sup            | Tr.sup           | Tr.sup | Tr.sup-med | Tr.sup-med  | Tr.sup            | Tr.sup           |
| Tr.superior'a uzaklık                                                              | 3,63                  | 6,31              | 2,76             | 4,74   | 2,63       | 5,85        | 1,00              | 1,00             |
| Tr.medius'a uzaklık                                                                | 7,67                  | 15,15             | 10,80            | 10,97  | 2,83       | 7,52        | 3,42              | 9,91             |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                              | 14,57                 | 19,57             | 13,60            | 13,41  | 7,48       | 13,21       | 7,44              | 14,09            |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                             | 38,94                 | 39,60             | 36,64            | 33,45  | 49,62      | 48,09       | 45,00             | 56,98            |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı ve hizası | 0,00 distal st.2      | 26,58 Distal St.4 | 4,03 distal st.7 | 0,00   | 5,45 prox  | 18,26 st.3  | 13,24 distal st.7 | 8,74 distal st.3 |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                           | 31,09                 | 31,09             | 43,25            | 43,25  | 31,77      | 31,93       | 30,02             | 30,02            |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                                     | 8,65                  | 5,21              | 20,95            | 29,31  | 8,26       | 8,17        | 0,00              | 0,00             |

| 9. Olgu'ya ait veriler<br>(mm)                                                     | Vongvises         |                   | Dalens                      |                  | Plumb-Bob          |                  | Inter-SCM         |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                    | Sağ               | Sol               | Sağ                         | Sol              | Sağ                | Sol              | Sağ               | Sol               |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                                    | 28,30             | 18,19             | 27,26                       | 21,59            | 20,77              | 20,82            | 22,89             | 17,55             |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                             | 12,35             | 20,38             | 20,58                       | 24,04            | 5,26               | 15,02            | 8,95              | 18,55             |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                             | 27,15             | 27,83             | 30,93                       | 30,09            | 20,39              | 23               | 25,41             | 26,40             |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                              | 19,96             | 7,21              | 32,05                       | 25,65            | 13,05              | 13,76            | 2,00              | 1,00              |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                                   | 11,07             | 10,14             | 37,71                       | 24,40            | 19,56              | 16,81            | 34,68             | 21,12             |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                          | Tr.sup            | Tr.sup            | Tr.sup-n.supra ayrılma yeri | Tr.sup           | Tr.med             | Tr.sup-med arası | Tr.med            | Tr.sup-med arası  |
| Tr.superior'a uzaklık                                                              | 2,97              | 1,68              | 3,90                        | 4,80             | 6,66               | 5,78             | 5,10              | 3,50              |
| Tr.medius'a uzaklık                                                                | 4,87              | 11,62             | 11,30                       | 11,54            | 1,00               | 7,80             | 1,98              | 7,78              |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                              | 10,29             | 21,90             | 16,55                       | 19,41            | 4,86               | 15,11            | 6,76              | 12,99             |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                             | 34,29             | 36,77             | 35,61                       | 31,39            | 49,96              | 37,89            | 43,49             | 38,22             |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı ve hizası | 13,57 distal st.9 | 22,39 distal St.4 | 0,00                        | 4,00 distal st.3 | 15,86 distal st.10 | 15,76 st.3       | 6,20 Distal St.11 | 14,94 distal st.4 |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                           | 36,00             | 28,41             | 42,32                       | 40,84            | 31,37              | 33,21            | 17                | 23,62             |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                                     | 18,53             | 5,98              | 26,13                       | 20,98            | 8,6                | 8,71             | 1,00              | 0,00              |

| 10. Olgu'ya ait veriler                                                            | Vongvises         |     | Dalens            |     | Plumb-Bob           |     | Inter-SCM         |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|-------------------|-----|---------------------|-----|-------------------|-----|
|                                                                                    | Sağ               | Sol | Sağ               | Sol | Sağ                 | Sol | Sağ               | Sol |
| 1.kosta medial kenarına uzaklık                                                    | 28,04             |     | 22,85             |     | 14,75               |     | 21,48             |     |
| A.subclavia'ya Uzaklık                                                             | 20,87             |     | 14,93             |     | 10,47               |     | 11,74             |     |
| V.subclavia'ya uzaklık                                                             | 35,26             |     | 28,42             |     | 24,58               |     | 25,93             |     |
| N.phrenicus'a uzaklık                                                              | 15,80             |     | 18,18             |     | 21,15               |     | 23,82             |     |
| N.phrenicus'a uzaklık (iğne ucu)                                                   | 21,14             |     | 12,26             |     | 26,27               |     | 3,57              |     |
| İğne ucunun bulunduğu yer                                                          | Tr.sup            |     | Tr.sup            |     | Tr.sup-tr.med arası |     | Tr.med            |     |
| Tr.superior'a uzaklık                                                              | 0,00              |     | 2,93              |     | 3,59                |     | 6,16              |     |
| Tr.medius'a uzaklık                                                                | 8,72              |     | 4,58              |     | 2,41                |     | 0,00              |     |
| Tr.inferior'a uzaklık                                                              | 18,25             |     | 11,28             |     | 9,15                |     | 7,88              |     |
| Plexus'a ulaşmak için gerekli derinlik                                             | 31,88             |     | 32,25             |     | 42,83               |     | 49,05             |     |
| N.suprascapularis'in tr.superior'dan ayrılma yerine iğne ucunun uzaklığı ve hizası | 18,62 distal st.4 |     | 15,88 distal st.4 |     | 6,39 distal st. 3   |     | 13,15 distal st.3 |     |
| A.vertrebralis'e uzaklık                                                           | 28,91             |     | 29,89             |     | 34,87               |     | 19,70             |     |
| V.jugularis interna'ya uzaklık                                                     | 14,44             |     | 14,78             |     | 20,36               |     | 0,00              |     |

## ÖZGEÇMİŞ

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adı Soyadı</b>                     | : Senem Tüfekçioğlu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Doğum Yeri ve Tarihi</b>           | : Ankara 16.03.1970                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Medeni Durumu</b>                  | : Bekar, 1 çocuklu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Adres-Ev</b>                       | : Yücetepe Mahallesi 87. Sokak 62/A Blok No: 8 Anıttepe / Ankara                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Adres-İş</b>                       | : Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Servisi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Telefon - İş / Ev</b>              | : 0312- 2912525 – 3039 / 0312- 2319738                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Eğitim Durumu</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>İlköğretim</b>                     | : Bahçelievler İlkokulu, Ankara (1977-1982)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Lise</b>                           | : Ankara Anadolu Lisesi (ortaokul-lise), Ankara (1982-1988)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Üniversite</b>                     | : Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara (1990-1996)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İş Deneyimi</b>                    | : -Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında uzmanlık eğitimi, Ankara (1996-2002)<br>-Hasvak Tıp Merkezi, Ankara (2002-2004)<br>-Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Başasistan (2004- ...)                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bildiği Yabancı Diller</b>         | : İngilizce – Almanca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Katıldığı Kurslar ve Eğitimler</b> | : -Basic Course in Laboratory Animals Science. Kayseri, 2004.<br>-Neonatal Resüsitasyon Programı Uygulayıcı Sertifikası. Ankara, 2004.<br>-Periferik Sinir Blokları ve Ağrı Tedavisi Eğitimi ( 20 gün). GATA-Ankara, 2005.<br>-Solunum Sistemi (Modül I) Kursu. Ankara, 2006.<br>- Mekanik Ventilasyon Kursu. Antalya, 2006.<br>-USG ve Kadavra Üzerinde Eğitim Destekli Rejyonel Anestezi Teknikleri Kursu. Ankara, 2007.<br>-Rejyonel Anestezi Uygulamalarında USG Kursu. Kocaeli 2008. |
| <b>Yayınlar</b>                       | : 1.Özköse Z., Tuncer B., Yalçın Çok O., Tüfekçioğlu S., Yardım Ş. (2002), “Comparison of Hemodynamics, Recovery Profile, Early Postoperative Pain Control and Costs of Remifentanyl-Based Total Intravenous Anesthesia”, Journal of Clinical Anesthesia, 14(3):161-8.<br>2.Tüfekçioğlu S. (2003), “Pediatrik Hastalarda Entübasyon”, Klinik Pediatri Dergisi 2(2): 78-80.                                                                                                                |

3.Tüfekçioğlu S. (2003), “Pediatrik Hastalarda Sedasyon ve Analjezi”, Klinik Pediatri Dergisi, 3(2): 118- 123.

4.Tüfekçioğlu S., Bozkırlı F. (2004), “Monitoring the Depth of Sedation During Spinal Anesthesia by Using BIS”, Journal of Anesthesia 12(4): 277-283.

5.Ergun U., Say B., Özer G., Tunç T., Sen M., Tüfekçioğlu S., Akın O., İlhan MN., Inan L. (2008), “Intravenous Theophylline Decrease Post-dural Puncture Headaches”, J. Clin Neurosci 15(10): 1102-4.

**Ulusal Kongrelerdeki  
Bildiri Özetleri**

: 1.Trakeotomiden Sonra Gelişen Pnömotoraksa Bağlı Derialtı Amfizemi, Mahli A., Tüfekçioğlu S., Coşkun D., Bursa TARK 1997.

2.Spinal Anestezi Sırasında Sedasyon İçin Kullanılan Deksmetomidin ve Remifentanilin Psikomotor Fonksiyonlara Etkisi, Görkem Parmaksız R., Tüfekçioğlu S., Gümüş T., Kanbak O., TARK 2005.

3.Böcek Sokmasına Sekonder Gelişen Akut Pulmoner Ödem (Gryllotalpa gryllotalpa), Tüfekçioğlu S., İyican D., Acar D., Önal G., Kanbak O., TARK 2006.

4.Double-J Kateter Yerleştirilmesi Sırasında Gelişen İatrojenik Dalak Hasarı, Tüfekçioğlu S., Öner F., Ulu M., Uygun R., Kanbak O., TARK 2006.

5.Alström Sendromlu Hastada Üreterorenoskopi İçin Anestezi Yönetimi, Öner F., Tüfekçioğlu S., Ulu M., Gümüş T., Kanbak O., TARK 2007