

Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi ile İnsisura Scapulae'nin Morfometrik İncelemesi

A Morphometric Study on Suprascapular Notch By Multidedector Computerized Tomography

¹Mehmet Tuğrul Yılmaz, ²Serter Gümüş, ³İsmihan İlknur Uysal, ⁴Yahya Paksoy, ¹Muzaffer Şeker

¹N.E.Ü Meram Tıp Fakültesi Anatomi A.D., Konya
²Pittsburgh Üniversitesi, Radyoloji A.D, Pittsburgh, A.B.D
³S.Ü Selçuklu Tıp Fakültesi ³Anatomi ve ⁴Radyodiagnostik A.D., Konya

Özet

Incisura scapulae, scapula'nın margo superior'unda, processus coracoideus'un kökünün iç tarafında bulunur. Bu çentik üst taraftan ligamentum transversum scapulae superior tarafından kapatılır ve bir delik haline dönüştürülür. Bu bağın altından n. suprascapularis, üstünden ise a. ve v. suprascapularis birlikte geçerler. Bu çalışmada 2008-2009 yılları arasında multidedektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) incelemesi yapılan hastalardan elde edilen görüntüler kullanılmıştır. 44 MDBT görüntüsünden (22 erkek-22 kadın) toplam 88 scapulae (sağ-sol) 'nın incisura scapulae'si incelenmiştir. İnceleme sonucunda 5 tip belirlenmiştir. Bu tipler; Tip 1: derin ve geniş, Tip 2: derin ve dar, Tip 3: sığ ve geniş, Tip 4: sığ ve dar, Tip 5: çentiksiz'dir. Çalışmamızda beş tip incisura scapulae tespit edilmiştir. Bu tiplendirmede en fazla sayıda tip 1 (26 adet, % 29.54)'in ve en az sayıda tip 5 (2 adet, % 2.27)'in olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, tuberculum supraglenoidale, angulus superior, angulus inferior ile incisura scapulae arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Incisura scapulae, Multidedektör bilgisayarlı tomografi, Morfometri

Abstract

Suprascapular notch located on the superior border of the scapula and just medial to the base of the coracoid process. This notch is covered by superior transverse scapular ligament and is turned into a foramen. Suprascapular nerve passes under this ligament and suprascapular vessels passes together over it. The images of the patients undergone MDCT examination between 2008 and 2009 were used in this study. Total 88 right and left MDCT scapula images obtained from 44 individuals (22 male, 22 female) were used. Suprascapular notch was divided into 5 types from these images. These types; Type 1: with deep and large notch, Type 2: with deep and narrow notch, Type 3: with shallow and large notch, Type 4: with shallow and narrow notch, Type 5: without a notch. In our study, the most common type was with (29,54%) deep, large notch and the least common type was the group (2,27%) without a notch. In addition, the relationship between suprascapular notch and supraglenoid tubercle, superior angle and inferior angle was evaluated.

Key words: Suprascapular notch, Multidedector computerized tomography, Morphometry

GİRİŞ

Incisura scapulae, scapula'nın margo superior'unda, processus coracoideus kökünün iç tarafında bulunur. Bu çentik üst taraftan ligamentum transversum scapulae superior tarafından kapatılır ve bir delik haline dönüştürülür. Bu bağın altından plexus brachialis'in truncus superior'undan ayrılan n. suprascapularis, üstünden ise a. ve v. suprascapularis birlikte geçerler (1-2). Seyrinin devamında m. supraspinatus ve m. infraspinatusu innerve eder. Literatürde n. suprascapularis'in içerisinden geçtiği incisura scapulae'nin değişik tipleri belirtilmektedir (3-9).

Periferik sinirlerin vücutta farklı seyir şekilleri bulunmaktadır. Kimi zaman tünellerden ve yarıklardan geçebildikleri gibi kimi zaman da anatomik oluşumların derininden veya yüzeylerinden de geçerek seyredebilirler. Bu seyirleri sırasında maruz kaldıkları baskı, gerilme ve bükülme gibi sebepler sonucunda oluşan lezyonların tümü tuzak nöropatisi olarak isimlendirilir. Tuzak nöropatileri sık görülen periferik sinir hastalıklarındandır. Supraskapular tuzak nöropatisi ilk olarak 1959

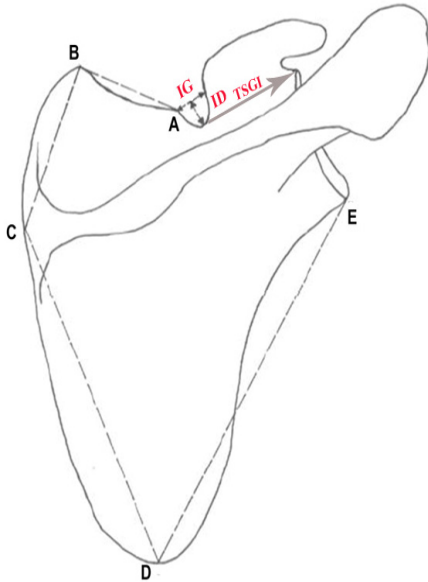
yılında Thompson ve Kopell (10) tarafından isimlendirilmiştir. Diğer tuzak nöropatilerine göre daha az oranda görüldüğü bildirilmektedir (11). Supraskapular tuzak nöropatisinin etiolojisinde tekrarlayan aşırı kullanma, kist lezyonu, sinir iskemisine neden olan mikroemboli gibi sebepler olduğu bilinmektedir. Bu faktörlerin yanı sıra nöropatinin sebeplerinden biri de n. suprascapularis'in incisura scapulae'den geçerken baskıya uğramasıdır (12-15).

Angulus superior; margo superior ve margo medialis'in kesişme noktasında oluşan açıdır. Bu açı ikinci torakal vertebranın processus spinosus'u seviyesindedir. Angulus inferior ise margo medialis ile margo lateralis'in kesişme noktasında oluşur. Yedinci torakal vertebranın processus spinosus'u düzeyindedir. Tuberculum supraglenoidale cavitatis glenoidalis'in üst seviyesinde oluşan küçük kabarcık sahaya verilen isimdir. Üçüncü torakal vertebra hizasında bulunmaktadır (1-3). Çalışmamızdan, suprascapularis'in sinirin sıkışmasındaki rolünden dolayı MDBT ile elde edilen görüntülerden, incisura scapulae'nin morfometrik ölçümlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Incisura scapulae'nin anatomik

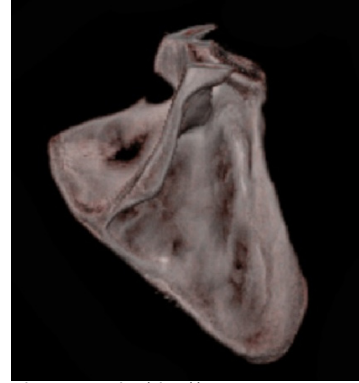
yapısında etkileri olabileceği düşünülerek tuberculum supraglenoidale, angulus superior ve angulus inferior açılına ait ölçümler de çalışmaya dahil edilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı'ndan 64 kesitli MDBT (Siemens Somatom Sensation, Erlanger, Almanya, 2005) ile 1,5 mm kesit kalınlığındaki arşiv görüntüleri elde edildi. Bu görüntüler farklı kliniklerden Koah, Astım, Pnömoni, Akciğer ca gibi sebeplerle istenilen grafilere oluşmaktaydı. Daha sonra bu görüntüler iş istasyonunda (Siemens Leonardo, 3D ve Inspace programları) sagittal, koronal ve aksiyal planda maximum-intensity projection (MIP) ve multiplanar reformation (MPR) ile ayrıca volume-rendering techniques (VRT) formatında işlenerek volumetrik ve subvolumetrik görüntülerle incisura scapulae'nin morfometrik ölçümleri gerçekleştirildi. Çalışma kapsamında 22'si erkek 22'si kadın olmak üzere 44 bireyden elde edilen, sağlı sollu toplam 88 multidedektör BT scapulae görüntüsü kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler cinsiyet ve sağ-sol taraf olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu ölçümlerde kullanılan referans noktaları aşağıdaki şekilde belirlendi (Şekil 1);
A noktası: Incisura scapulae'nin margo superior'da başlangıç noktası.
B noktası: Margo superior ve margo medialis'in kesişme noktası.



Şekil 1. Ölçümlerde kullanılan referans noktaları ve açıklamaları (A noktası: Incisura scapulae'nin margo superior'da başlangıç noktası. B noktası: Margo superior ve margo medialis'in kesişme noktası. C noktası: Trigonum spinae D noktası: Margo medialis ve margo lateralis kesişme noktası. E noktası: Tuberculum infraglenoidale. Incisura scapulae genişliği (IG); incisura scapulae'nin margo superior'da başladığı nokta ile processus coracoideus'un başlangıcı arasındaki mesafe. Incisura scapulae derinliği (ID); margo superior'a teğet geçirilen çizgi ile çentiğin en derin noktası arası mesafe. TSGI: Tuberculum supraglenoidale ile incisura scapulae en derin noktası arası mesafe.)



Resim 1. Derin ve geniş (tip 1)

C noktası: Trigonum spinae

D noktası: Margo medialis ve margo lateralis kesişme noktası.

E noktası: Tuberculum infraglenoidale.

Incisura scapulae genişliği (IG); incisura scapulae'nin margo superior'da başladığı nokta ile processus coracoideus'un başlangıcı arasındaki mesafe.

Incisura scapulae derinliği (ID); margo superior'a teğet geçirilen çizgi ile çentiğin en derin noktası arası mesafe.

TSGI: Tuberculum supraglenoidale ile incisura scapulae en derin noktası arası mesafe.

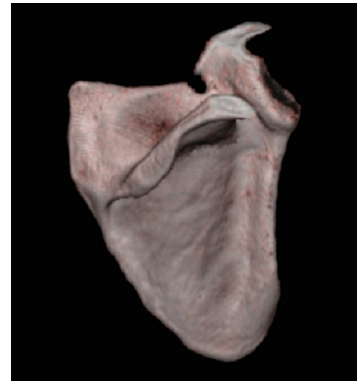
ABC açısı (ANGS): Angulus superior açısı

CDE açısı (ANGI): Angulus inferior açısı

Elde edilen sonuçlara göre incisura scapulae; Tip 1: derin ve geniş (Resim 1), Tip 2: derin ve dar (Resim 2), Tip 3: sığ ve geniş (Resim 3), Tip 4: sığ ve dar (Resim 4), Tip 5: çentiksiz olmak (Resim 5) üzere 5 alt gruba ayrıldı. Buna ek olarak angulus superior ve angulus inferior açıları ölçülerek çentik genişliği ile bu açıların arasında herhangi bir ilişki olup olmadığına bakıldı. Elde edilen veriler SPSS (15.0) programında student t testi ile istatistik olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmamızda elde edilen incisura scapulae tiplerinin sayısı ve yüzdeleri



Resim 2. Derin ve dar (tip 2)

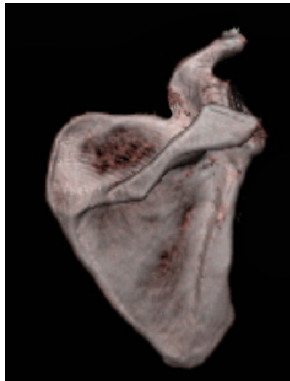


Resim 3. Sığ ve geniş (tip 3)



Resim 5. Çentiği olmayan (tip 5)

Tablo 1'de verilmiştir. Çentiği derin-geniş olan 26 adet (% 29.54) (tip 1), çentiği sığ-dar olan 24 adet (% 27.27) (tip 4), çentiği derin-dar olan 18 adet (% 20.46)(tip 2), çentiği sığ-geniş olan 18 adet (% 20.46)(tip 3) vaka olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çentiği olmayan (tip 5) vakalar ise sadece 2 adet (% 2.27)'ti. Incisura scapulae tiplerine göre sağ ve sol skapulalar'da yapılan morfometrik ölçümlerin ortalamaları ise Tablo 2'de gösterilmiştir. ANGS'nin tip 5' solda en yüksek ve tip 1 solda en düşük, ANGI'nin tip 4 solda en yüksek, tip 5 sol'da en düşük, IG'nin tip 1 solda en yüksek, tip 4 solda en düşük, ID'nin tip solda en yüksek, tip 4 solda en düşük, TSGI'nin tip 1 sağda en yüksek, tip 4 solda en düşük değerleri aldığı gözlenmiştir. İstatistiksel olarak sağ ve sol skapula ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Araştırmamızda cinsiyete göre incisura scapulae'da yapılan morfometrik ölçümlerin ortalamaları Tablo 3'de gösterilmiştir. ANGS, ANGI, IG ve TSGI değerlerini'nin kadınlar'da daha yüksek, ID değeri'nin ise erkekler'de daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fakat istatistiki olarak bir fark bulunamamıştır ($P>0.05$).



Resim 4. Sığ ve dar (tip 4)

TARTIŞMA

Sabancıoğulları ve ark. (5)'ları cinsiyeti belirsiz toplam 75 adet scapula üzerinde çalışmışlardır. Incisura scapulae tiplerini sırasıyla şöyle bulmuşlardır; tip 3 (% 29.33), tip 1 (% 28), tip 4 (% 14.66), tip 5 (% 13.33), tip 6 (çentiği delik şeklinde olan, % 9.33) ve tip 2 (% 5.33). Şakul ve ark. (3)'ları 65 scapula incelemişler ve incisura scapulae'yi 6 tip olarak sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırmaya göre tip A; derin ve dar, tip B; sığ ve dar, tip C; derin ve geniş, tip D; sığ ve geniş, tip E; çentiği olmayan, tip F ise çentiği delik halinde olmaktadır. Şakul ve ark.'ları en fazla tip A (% 46.15) tespit etmişler, bunu sırayla tip B (% 26.15), tip C (% 9.23), tip F (% 7.7), tip E (% 6.15) ve tip D (% 4.62) nin takip ettiğini bildirmişlerdir. Aydınlioğlu ve ark. (4)'ları inceledikleri 150 scapula örneğinden % 64'nün normal çentiğe sahip olduğunu, % 18'nin ise çentiğinin olmadığını belirtmişlerdir. Natsis ve ark. (6)'ları ise çalışmalarında % 8.3 oranında çentiksiz scapula olgusu rapor etmişlerdir. Bazı olgularda incisura scapulae, ligamentum transversum yerine tam bir kemik köprü ile kapatılarak "foramen" biçiminde görülmüştür. Natsis ve ark.'larının (6) çalışmalarında foramen biçimindeki incisura'ya %8 oranında rastlanmıştır. Rengachary ve ark. (16)'rı tip 6 olarak isimlendirdikleri delik şeklindeki çentiğin sinir sıkışmalarında etkili olabileceğini vurgulamışlardır. Biz çalışmamızda foramen şekline dönüşmüş olan bir çentiğe rastlamadık. Seyss (17)'de cervical spondylosis'i olan 250 hastada yaptığı çalışma sonucunda sığ olarak sınıflandırılan tip 3 ve tip 4 çentiklerin diğer tiplere göre daha çok omuz ağrısı şikayeti ile kliniğe başvurduklarını bildirmişlerdir.

Tablo 1. Incisura scapulae tiplerinin sayısı ve oranları (%)

Tip	Adet	Oran
Tip 1	26	% 29.54
Tip 2	18	% 20.46
Tip 3	18	% 20.46
Tip 4	24	% 27.27
Tip 5	2	% 2.27
Toplam	88	% 100

Tablo 2. İnsisura scapulae tiplerine göre sağ ve sol scapula'larda yapılan morfometrik ölçümler (cm).

Tip	N	ANGS	P	ANGI	P	IG	P	ID	P	TSGI	P
Tip 1 Sağ	10	95.13±6.09	0.50	50.67±3.39	0.19	1.86±0.17	0.36	0.97±0.13	0.45	3.11±0.20	0.23
Sol	16	89.43±4.74		48.93±2.84		2.00±0.33		1.00±0.20		2.79±0.37	
Tip 2 Sağ	10	92.44±9.71	0.42	48.87±3.81	0.87	1.28±0.10	0.44	0.94±0.15	0.77	3.02±0.20	0.34
Sol	8	95.64±6.13		48.56±4.30		1.24±0.14		0.93±0.10		2.81±0.23	
Tip 3 Sağ	11	95.83±7.44	0.62	50.70±4.00	0.75	1.61±0.09	0.33	0.66±0.06	0.75	2.94±0.13	0.48
Sol	7	94.26±4.21		50.06±4.64		1.69±0.24		0.65±0.08		2.85±0.26	
Tip 4 Sağ	12	95.82±5.21	0.70	48.86±3.69	0.63	1.16±0.19	0.23	0.61±0.07	0.44	2.75±0.21	0.30
Sol	12	93.82±5.55		51.93±3.98		1.24±0.11		0.59±0.07		2.67±0.24	
Tip 5 Sağ	1	96.20±0.00		47.90±0.00		0.00±0.00		0.00±0.00		2.87±0.00	
Sol	1	97.30±0.00		46.80±0.00		0.00±0.00		0.00±0.00		3.03±0.00	
Toplam	88	93.8±6.30		49.76±3.77		1.53±0.37		0.79±0.21		2.86±0.25	

(N: adet, ANGS: Angulus superior açısı, ANGI: Angulus inferior açısı, IG: İnsisura scapulae genişliği, ID: İnsisura scapulae derinliği, TSGI: Tuberculum supraglenoidale ile incisura scapulae en derin noktası arası mesafe, P>0,05)

Çalışmamızda kliniğe omuz ağrısı şikayeti ile başvuran özel bir hasta grubu oluşturmadık. Fakat, Seyss (17)'in ortaya koyduğu veriler ışığında çentikli sığ olan tiplerde, bası ve tekrarlayan travma ihtimalinden dolayı suprascapular tuzak nöropatisi için predispoze bir faktör olabileceğini düşünmekteyiz.

Natsis ve ark. (6)'ları transvers çapı geniş incisura'yı % 41.85 oranında rapor etmişlerken bizim çalışmamızdaki incisuraların transvers çapı geniş olanlarının oranı % 50 (tip 1 ve tip 3) olarak hesaplanmıştır. Natsis ve ark. (6)'ları vertikal çapı geniş incisura'yı % 41.85 oranında bildirmişlerken, bizim çalışmamızda vertikal çapı geniş olan incisura'ların oranı % 47.73 (tip 2 ve tip 4) olarak tespit edilmiştir.

Ürgüden ve ark. (18)'ları, 100 adet scapula'da çentik en derin noktası ve tuberculum supraglenoidale arası mesafeyi ölçmüşlerdir. Ortalama 2.49 cm olarak ölçülen bu mesafenin, çentik tiplerinden etkilenmediğini söylemişlerdir. Schroeder ve ark. (19)ları ise bu mesafeyi ortalama 3,20±3 cm olarak kaydetmişlerdir. Çalışmamızda tuberculum supraglenoidale ile incisura scapula en derin noktası arasındaki mesafe ortalama 2.86±0.25 cm, çentik genişliği 1.53±0.37 cm, çentik derinliği 0.79±0.21 cm, angulus superior 93.8°±6.3, angulus inferior açısı 49.76°±3.77 iken Sabancıoğulları ve ark. (5)'lerinin çalışmasında bu mesafeler sırasıyla 26.52±2.78 mm, 7.26±3.60 mm, 5.30±3.37 mm, açılar sırasıyla 102.89°±8.55 ve 51.17°±3.14 olarak bildirilmiştir. Şakul ve ark. (3)'ları angulus superior ve inferior açılarının çentik şeklini etkilemediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda incisura scapulae tipleri ile TSGI ve açılar arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Benzer şekilde cinsiyetler yönündende değerlendirme yapılmış ve herhangi anlamlı bir fark bulunamamıştır (P>0,05).

Çalışmamızda angulus superior açısını en geniş tip 5'de (ortalama 97.30°) en dar tip 1'de (ortalama 89.43°) gözlemledik. Sabancıoğulları ve ark. (5)'ları ise tip 4'de (ortalama 107.63°) en geniş, tip 5'de ise en dar (ortalama 98.30°) açılanmanın olduğunu bildirmişlerdir. Angulus

inferior açısı çalışmamızda en geniş tip 4 (ortalama 51.93°), en dar tip 5'de görülmüştür (ortalama 46.80°). Sabancıoğulları ve ark. (5)'ları tip 3'ü ortalama 52.90° ile en geniş, tip 5'i ise 49.90° ile en dar olarak ölçmüşlerdir.

Yücesoy ve ark. (20)'ları 25 kadın, 25 erkek toplam 50 vaka üzerinde yapmış oldukları ultrasonografik inceleme sonucunda, çentik derinliğinin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu, çentik genişliğinin ise cinsiyetler arasında farklılık göstermediğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızda çentik genişliği kadınlarda daha yüksek, çentik derinliğinin ise Yücesoy ve ark. (20)'larının sonucuna uyumlu olarak erkeklerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak çentik genişliği ve derinliği yönünden, sağ-sol skapula ölçümleri ile cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Sonuç olarak; incisura scapulae'nin anatomik özelliklerinin suprascapular tuzak nöropatisi için hazırlayıcı faktörlerden biri olabileceği unutulmamalıdır. Bu özelliklerin bilinmesi kliniğe omuz ve sırt ağrısı ile başvuran vakaların etiolojisinin anlaşılmasında ve bölgede gerçekleştirilecek olan cerrahi girişimler açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 3. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevi 2001;6-8
- Moore KL, Dalley AF. 5th ed. Clinically oriented anatomy. Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore 2006;730-2.
- Şakul UB, Turkaslan A, Acar R, Ercan A. İnsisura scapulae varyasyonlarının suprascapular sinir sıkışması sendromundaki rolü. Ank Üni Tıp Fak Mecm 1991;44:665-670.
- Aydınlioğlu A, Diyarbakırlı S, Keleş P, Yüceer N. Suprascapular çentik değişiklikleri. Türk Nöroşir Derg 1997;7:40-4.
- Sabancıoğulları V, Koşar İM, Erdil HF, Çimen M, Acan K. Incisura scapula morfometrisi. CMJ 2006; 28(2):45-9.
- Natsis K, Tsikaras P, Appell HJ, Skandalakis P, Koebeke J. Proposal for classification of the suprascapular notch: a study on 423 dried scapulas, Clin Anat 2007;20:135-9.

Tablo 3. Cinsiyete göre incisura scapulae'da yapılan morfometrik ölçümlerin ortalamaları (cm).

Cinsiyet	N	ANGS	P	ANGI	P	IG	P	ID	P	TSGI	P
Kadın	22	94,92±1.25		0,28		50.70±0.76		0,27		1.62±0.07	0,15
Erkek	22	92.67±1.40				48.80±0.79				1.43±0.06	
Toplam	44	93.8±6.30				49.76±3.77				1.53±0.37	
										0.79±0.21	
											2.86±0.25

(N: adet, ANGS: Angulus superior açısı, ANGI: Angulus inferior açısı, IG: İnsisura scapulae genişliği, ID: İnsisura scapulae derinliği, TSGI: Tuberculum supraglenoidale ile incisura scapulae en derin noktası arası mesafe, P>0,05)

7. Tuncer MC, Tacar O, Hatipoğlu ŞE. Foramen scapulae osseum. *Dicle Med J* 2005;32(1): 40-2.
8. Dunkelgrun M, Iesaka K, Park SS, Kummer JF, Zuckerman DJ. Bulletin Interobserver reliability and intraobserver reproducibility in suprascapular notch typing. *Hospital For Joint Diseases* 2003-2004;61:118-22.
9. Edelson JG. Bony bridges and other variations of the suprascapular notch. *J Bone Joint Surg* 1995;77:505-6.
10. Thompson WA, Kopell HP. Peripheral entrapment neuropathies of the upper extremity. *N Engl J Med* 1959;260(25):1261-5.
11. Rengachary SS: Entrapment neuropathies. Wilkins RH, Rengachary SS (ed) *Neurosurgery*, cilt 2, New York: McGraw-Hill Book Co 1985:1771-88.
12. Özalay M, Akpınar S, Hersekli M, Özkoç G, Tandoğan R. Suprascapular nerve entrapment at the spinoglenoid notch secondary to a ganglion cyst. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:84-7.
13. Walsworth MK, Mills JT, Michener LA. Diagnosing suprascapular neuropathy in patients with shoulder dysfunction: a report of 5 cases. *Phys Ther* 2004;84:359-72.
14. Romeo AA, Rotenberg DD, Bach BR Jr. Suprascapular neuropathy. *J Am Acad Orthop Surg* 1999;7:358-67.
15. Economides PC, Christodoulou L, Kyriakides T, Soteriades SE. An unusual case of suprascapular nerve neuropathy: a case report. *Journal of Medical Case Reports* 2011;5:419
16. Rengachary SS, Burr D, Lucas S, Hasein KM, Mohn MP, Matzke H. Suprascapular entrapment neuropathy: a clinical, anatomical and comparative study, part 2: anatomical study. *Neurosurgery* 1979;5:447-51.
17. Seyss R. Morphology of the incisura in relation to frozen shoulder. *Wien Klin Wochenschr* 1978;17:191-3.
18. Ürgüden M, Özdemir H, Dönmez B, Bilbasar H, Oğuz N. Is there any effect of suprascapular notch type on iatrogenic suprascapular nerve lesions? an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004; 12(3): 241-5.
19. Schroeder PH, Kuiper KS. Osseous anatomy of the scapula. *CORR.* 2001; 383:131-9.
20. Yücesoy C, Akkaya T, Ozel O, Comert A, Tuccar E, Bedirli N, Unlu E, Hekimoglu B, Gumus H. Ultrasonographic evaluation and morphometric measurement of the suprascapular notch. *Surg Radiol Anat* 2009; 31: 409-14.