

## SERRATUS ANTERİÖR KASININ TRAVMATİK PARALİZİSİ SONUCU OLUŞAN KANAT SKAPULA

Dr. Y. AKALIN \*  
Dr. Ö. YAZICIOĞLU \*\*  
Dr. Ü. DOMANIÇ \*\*  
Dr. Y. V. SÖZEN \*  
Dr. M. TÜRKMEN \*\*  
Dr. M. ÇAKMAK \*\*

İst. Üniv. İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 1977-1980 yılları arasında saptanan ve tedavi edilen, serratus anterior kasının travmatik paralizisine bağlı 4 kanat skapula (skapula asılması) olgusu gözden geçirildi. Olgularımızın hepsinde omuz halkasına yönelen indirek bir çarpma ve kola uygulanan traksiyon paralizinin gelişmesine yol açmıştır. Kliniğimiz materyelinde retrospektif olarak yaptığımız araştırmada 4 olgunun hepsine son 3 yılda rastlanması tanı güçlüğünden kaynaklanmaktadır. Olgularımızda tanı konmasından sonra uygun tedavinin yapılması ile tam bir iyileşme sağlanmıştır.

### GİRİŞ :

Travmatik serratus anterior paralizisine yonu seyrek görülen bir hastalıktır (2,3,4,5,7,8,9,12). Spontan, tekrarlayan minör travmalar sonrası ve brakial nörit gibi nedenlerle meydana gelebilen bu lezyon, uzun torasik sinirin izole ağır travmalardan sonra da meydana gelebilir' Uzun torasik sinirin innerve ettiği serratus anterior paralizisinin olayın ana edeni olduğu kabul edilmektedir (2,3,4,5,7,8,9,12,14). Serratus anterior paralizisi, diğer bası sinir lezyonlarına bağlı kas paralizileri ile birlikte de görülebilmektedir.

Serratus anterior paralizisini daha iyi anlayabilmek için, bu kasa innerve eden uzun torasik sinirin anatomisinden bahsetmeyi uygun buluyoruz.

Uzun torasik sinir serratus anterior kasının motor siniri olup Charles Bell siniri adını da almaktadır. 5., 6. ve 7. servikal sinirlerin ön köklerinden ayrılan birer dalın birleşmesinden meydana gelir.

\* İst. Üniv. İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Doçenti

\*\* İst. Üniv. İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Uz. Asistanı

Oluşma noktasından itibaren vertikal olarak kol sinirağının arkasında olmak üzere aşağı doğru ilerler, göğüs yan duvarında yer alan serratus anterior kasının dış yüzüne gelir ve bu kasın dış yüzünden alt köşesine doğru ilerleyerek bu köşede kasa girip dağılır. Sinir kasın dış yüzünde ilerlerken bir çok yüzeysel dal verir (Şekil : 1). 5.



Şekil : 1 — Uzun torasik sinirin anatomisi. 5. ve 6. servikal köklerin skalenus medius kasının içinden, 7. ise önünden geçmektedir.

ve 6. sinir kökleri ranboidleri innerve eden dorsal skapular sinirle birlikte skalenus medius kasının iç tarafından geçerek aşağı ve arkaya doğru ilerler. Dış kenarında skalenus posterior kası vardır. Uzun torasik sinir, skalenus anterior ve medius kası arasında, skalenus anteriorun önünden geçen ve brakial pleksus ile birlikte seyreden 7. servikal sinirin ön dalı ile birleşir. Sinir, bundan sonra brakial pleksusun ve aksiller damarların arkasında olarak aşağı yana ilerler ve serratus anterior kasına girer. Önden bakıldığında ise uzun torasik sinir karokoid çıkıntının tam medialindedir. Daha aşağı doğru latismus dorsi kasının iç kenarını izler ve skapulanın yaklaşık 4 cm. altında sonlanır. Serratus anterior kasının en alt demetleri ise 9. ve 10. kaburgalardan başlar.

Uzun torasik sinirin paralizi direk travma ile olabildiği gibi, atletik aktivite, anestezi, anormal pozisyonda uyuma, post enfeksiyöz nörit, difteri, erizipel, serebral polzi, progressif muskuler distrofi, antitetanik serum enjeksiyonu vb. gibi nedenlere bağlı olarak gelişebilir (2,3,11).

Serratus anterior paralizisinin tedavisinde konservatif ve cerrahi yöntemlerin yeri vardır.

Konservatif tedavide; kol ve omuzun fizyolojik pozisyonda istirahatini sağlamak, çeşitli egzersizlerin yapılması, cihazlar ve alçı uygulanması bulunmaktadır. Analjezik ve antienflamatuar ilaçların tedavi edici değeri bulunduğu kabul edilmektedir (2,3,7,8,9,14).

Ağır ve geç kalmış olgularda cerrahi yöntemle tedavi gerektiği hakkında görüş birliği vardır (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14). Ancak uygulanacak cerrahi teknik konusunda pek çok değişik yöntem tarif edilmiştir. Tarif edilen bu yöntemler 2 grupta toplanabilir :

- 1 — Skapulayı vertebralara veya kaburgalara tespit etmek suretiyle stabilitesini sağlayan teknikler,
- 2 — Paralize olmuş serratus anterior kasının yerine kas transferlerini amaçlayan teknikler.

#### GEREÇ VE

İst. Üniv. İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde tedavi edilen Bell'in uzun torasik sinirinin paralizisine bağlı olarak gelişen, skapulanın

teryelizimi oluşturmaktadır. Olgularımızın hepsi erkektir. Olgularımızın hepsinde serratus anterior kasının paralizisine neden olan etyolojik faktör omuz hal

1'inde kuvvet kompresyon kuvveti şeklinde iken, 3'ünde traksiyon kuvveti şeklinde

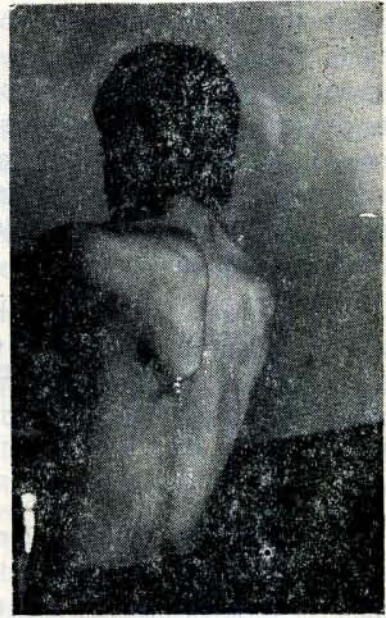
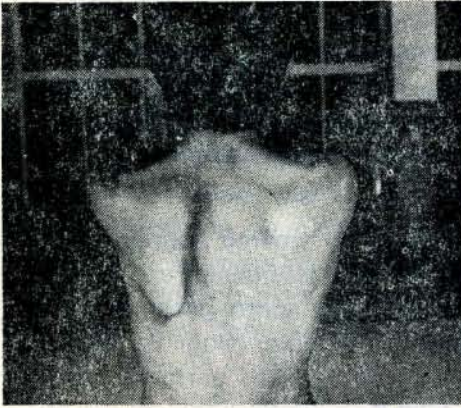
de çözülmüştür. 3 hastamız olayın oluşundan en geç bir hafta olmak üzere, ortalama 2 gün içinde bize müracaat etmişlerdir. Bir olgu (olgu 4) ise, omuz hareketleri kısıtlandıktan, omuz halkasında atrofi geliştikten ve ağırları giderek arttıktan sonra müracaat eden kronik bir hastadır.

Kliniğimizde 1. olgu ile karşılaştığımızda, bir travma sonrası gelişmesi nedeni ile skapulanın travmatik çıkığı düşünülmüş ve hatta bu yönde bir tedaviye başlanmıştır. Ancak daha sonra gerek klinik bulguların ve gerekse radyolojik bulguların skapula çıkığı ile bağdaşmaması üzerine yapılan elektromiyografik tetkikte serratus anterior paralizisi saptanmıştır (Resim : 1,2,3,4).

Olgularımızda tedavi yöntemi son olgu dışında konservatif temlerle olmuştur. 2 hafta kadar omuz halkasını bandajla tespit etmek ve bu arada antienflamatuar ve analjezik ilaçlardan faydalanmak yolu seçilmiştir.



Resim : 1 — Solda, serratus anterior paralizisi olan hastanın, omuz 90° fleksiyonda, eller duvara karşı dayalı iken, skapulanın kanat şeklinde kalkışı.



Resim : 2-3 — Aynı olguda kanat skapulanın değişik açıdan görünümüleri.



Resim : 4 — Aynı olayda skapulanın radyolojik görünümü.

TABLO : I

Olgu	Taraf Yaş/Seks/	T travma	Semptomlar	Tedavi
1	23 E Sol	Kluplu, çok ağır bir cismi yerden kaldırmaya çalışmak.	Skapulanın kanat şeklinde kalkması, omuz hareketlerinde kısıtlanma ve kuvvet azalması ve ağrı.	Konservatif tedavi (tespit + kortizon)
2	27 E Sağ	Sandalyeyi, dirseğini bükmeden yana kaldırmaya çalışması esnasında düşmüş.	Skapulanın kanat şeklinde kalkması, abduksiyonda azalma, omuz hareketlerinde zayıflama.	Konservatif (tespit + antienf. + analjezik)
3	18 E Sağ	Koldan kuvvetle çekilmesi.	Skapulanın kanat şeklinde kalkması.	Konservatif (tespit + antienf. + analjezik).
4	30 E Sol	Trafik kazası (omuzuna minibüs çarpmış).	Skapulanın kanat şeklinde kalkması, omuz hareketlerinde kısıtlanma ve ağrı, omuz kaslarında atrofi. EMG de S.A. kasında komple denervasyon.	Cerrahi (Whitman ameliyatı).

Olgularımızın fizik muayenesinde saptanan en önemli bulgular omuz hareketlerinde özellikle abduksiyon ve ileri fleksiyonda azalma, omuz kaslarında atrofi, omuz hareketlerinde ağrı ve kuvvet azalması ile skapula-humeral ritim bozukluğudur. Normal olarak derecelik abduksiyondan sonra, abduksiyondaki her 2 derecelik artış, 1 derece skapular rotasyon ile birlikte dir. Şayet paralizi tam ise hasta 110 derecenin ötesinde abduksiyon yapamaz. Skapulanın kanat gibi çıkışı ise, en güzel şekilde, 90 derecelik omuz fleksiyonu yaptırılan hastanın, duvara ellerini (Resim : 1-3). Keza her iki el başın arka kısmına veya boyuna konursa, skapula kanat şeklinde açılır (Resim : 5-6).



Resim : 5-6 — Ellerin başa ve boyuna konması ile, sağda serratus anterior paralizisine bağlı kanat skapulanın belirgin hale gelişi,

### TARTIŞMA :

Serratus anterior kasının izole paralizisi seyrek görülen bir hastalıktır (2,3,4,5,7,8,9,12). Bu nedenle de tanıda zorluk çeker skapulanın travmatik çıkığı ile karıştırılabilmektedir (2,3,7,8). Nitekim bizim olgumuz, skapula çıkığı yapılan elektromyografik tetkikle serratus anterior paralizisi olduğu anlaşılmıştır.

Omuz hareketlerinin normal olarak yapılabilmesi için skapular stabilizasyonun ve skapulo-humeral ritmin sağlanmasının büyük önemi vardır. Skapulanın stabilizasyonun sağlanmasında ve hareketlerinin kontrolünde çok önemli rolü ilk iki trapeziustur. Serratus anterior kasının paralize olması halinde skapular stabilizasyon bozulmakta ve omuz hareketleri, özellikle abduksiyon ve fleksiyon kısıtlanmaktadır. Bilindiği gibi, omuzda ilk 30 derecelik abduksiyondan sonraki

derecesi skapulo-torasik eklemde sağlanmaktadır. Skapulanın stabilizasyonunun bozulması ile omuz abduksiyonuna yapılan bu bir derecelik katkı normal biçimde sağlanmakta ve omuzda en fazla 110 derecelik abduksiyon yapılabilmektedir (2,3,10). Yapılabilen bu hareket alanı içinde ise skapulo-humeral ritmin de bozulacağı kuşkusuzdur.

İzole serratus anterior paralizisinin nasıl meydana geldiği hususunda farklı görüşler ileri sürülmüştür. Direk travma, atletik aktivite başta olmak üzere bir çok etyolojik neden belirtilmiştir (2,3,11). Bu konuda asıl tartışılan nokta uzun torasik sinirde oluşan lezyonun hangi seviyede meydana geldiğidir. Söz konusu lezyonun sinirin skalenus medius kasının iç tarafından geçtiği yerde kompresyona uğradığı RAPP ve SUNDERLAND tarafından belirtilmiştir (12,14). MARTIN ve HOUSER, benzer görüşle skalenus medius kasının tetanik kasılması ile uzun torasik sinire baskı yapmak sureti ile paralizisi oluşturduğunu ifade ettiler (12,14). Ancak GREGG ve GOZNA, anatomik esaslara uymadığı için bu görüşe karşı çıktılar (2,3). Bu yazarlar, HORWITZ ve TOCANTINS'in de belirttiği gibi, 5. ve 6. torakal sinirlerin skalenus medius kası içinden, serratus anteriorun alt bölümünü innerve eden 7. torakal sinirin ön dalının ise bu kasın önünden geçtiğini belirterek, skalenus medius kasının direk kasılması sonucu paralizisi oluşuyorsa, bu kasın önünden geçen 7. torakal sinirin paralizisi katılmaması gerektiğini, oysa kasın tamamında paralizisi görüldüğünü belirttiler (2,3). GOZNA, bunlara ek olarak ramboidleri innerve eden deriscl skapular sinirin de skalenus medius kası içinden geçtiğini, dolayısıyla buradaki bir kompresyonun ramboidleri de kompresyona uğratması gerektiğini, ancak olgularında yaptığı elektromografik çalışmalarda serratus anteriorde paralizisi saptanırken, hiç birinde, ramboidlerde denervasyon görülmediğini belirtti. GOZNA, bütün bu bulguların, uzun torasik sinirde lezyonun skalenus medius kasının distalinde meydana geldiğini gösterdiğini ifade etti (2). GREGG, bir çok yazarın, uzun torasik sinirin klavikula ile 2. kct arasında ezilerek lezyona uğradığını kabul ettiklerini belirterek, kendi yaptığı kadavra çalışmalarında bu şekilde ve yerdeki travmanın, brakial pleksus ve aksiller sinirin tahrip edilmeksizin yalnızca

diğini belirtmiş ve dolayısıyla belirtilen görüşü kabule şayan bulmadığını ifade etmiştir (3). GREGG, belirtildiği gibi, göğsün üstüne düşmekle veya koltuk değneğinin irritasyonu ile de serratus anterior paralizisi oluşmayacağını zira aksiller bölgenin uzun torasik sinirin büyük bir bölümünü ve serratus anterior kasını bu tür travmalardan

koruduğunu belirtti. Ancak yazar, örneğin, marangozlarda görüldüğü gibi daima tekrarlayan irritatif tip traksiyon uygulamalarına, bazı makinaların devamlı kullanılmasına, bazı sporların yapılmasına veya anormal uyku

zisi gelişebileceğini belirtti. GREGG, uzun torasik sinir lezyonunun, traksiyon injurisi sonucu meydana geldiğine inanmaktadır. Yazara göre uzun torasik siniri lezyona uğratan travma, yaptığı kadavra çalışmaları sonucuna bakarak şöyle olmaktadır : baş bir yana döndürülür ve boyun o tarafa eğilirse, aksi yandaki uzun torasik sinir öne ve içe çekilmektedir. Traksiyonun olduğu taraftaki kol, eğik durumda olan başın üzerine konacak olursa, uzun torasik sinirin serratus anterior kasındaki alt yapışma noktası arkaya, yana ve ağcaşı doğru yer değiştirmekte ve böylece sinirde patolojik bir gerilme olmaktadır. Yazar bir sinirin boyunda gerilme sureti ile oluşacak % 100'lük bir uzamayı tolere edebileceğini ancak gerilmenin devam etmesi halinde nöropraksi oluşacağını ifade etti (3).

Biz gerek olgularımızdaki elektromyografik çalışmalar ve gerekse literatür bilgileri ışığı altında, uzun torasik sinir lezyonunun ikinci kot hizasında meydana geldiğine, söz konusu lezyonun genellikle traksiyona bağlı olduğuna inanmaktayız. Zira bizim 4 olgumuzun üçünde paralizinin nedeni traksiyon injurisi idi. Literatürde belirtilen olgular incelendiğinde sıklıkla karşılaşılan nedenin GREGG'in de ifade ettiği gibi, uzun torasik sinirin patolojik gerilmesine (traksiyonuna) yol açan nedenler görülmektedir. Örneğin boks terbasına yumruk atmak, yiyecek sepetinin baş üzerinde elle tutularak taşınması, tenis ve golf oyunundan sonra (kol şiddetle abduksiyon ve fleksiyona zorlanır) görüldüğünün belirtilmesi bu görüşü desteklemektedir. Ancak söz konusu traksiyon yaralanması tek seferde veya birçok kerelerde tekrarlanan tipte olabilecektir. Ayrıca kanat skapulanın genç ve atletik kimselerde görülmesi bu konuda dikkati çekicidir.

Serratus anterior paralizisinde en sık görülen klinik bulgular konusunda yayında ve olgularımızda farklılık yoktur.

Skapulanın kanat şeklinde kalkması en iyi kol 90 derece fleksiyon, dirsek ekstansiyon ve omuz dışarıya eğilince, duvara, hastanın kolu ile basınç uygulaması ile elde edilebilir (2,3) (Resim : 1).

Serratus anterior paralizisinin tedavi yönteminde, yazarlar arasında fikir birliği olduğu söylenebilir. Genel olarak kabul edilen görüş akut paraliizi halinde konservatif tedavi uygulanması gerektiğidir. Bu konuda GREGG daha ileri giderek uzun torasik sinirin izole



akut lezyonlarında cerrahi tedavinin kesin olarak endikasyonu olmadığını ifade etmiştir (3). Söz konusu konservatif tedavi, hasta taraf üst ekstremitte ve omuzun fizyolojik pozisyonunda 2-3 hafta süre ile tespiti suretiyle yapılır. Bu tespit için çeşitli cihazlar, ateller ve alçı tavsiye edilmiş ve bu tespit yoluyla sağlanan istirahatın paralizinin gerilemesinde büyük fonksiyonu olduğu belirtilmiştir (4,5,7,8). Belli bir süre tespitten sonra hastaya omuz çevresi haslarını çalıştırıcı nitelikte, özellikle ramboidler, yönelik egzersizler yaptırılması ve bu egzersizlerin omuz hareketlerinin ve latismus dorsi ile pektoralis major kaslarının pasif gerilmesini sağlamak amacı ile pendüler hareketlerle kombine edilmelidir. İlk hareketler sıfır noktasından başlayıp yavaş yavaş artırılarak, kasın yapabileceği en üst düzeydeki hareket alanına erişecek şekilde planlanması gerekir. Fonksiyonlar geri döndüğünde duvarı itmek, yerde kollar yardımı ile sürünmek gibi daha ağır egzersizlere geçilir. Bu tedaviler sırasında hastaya analjezik ve antienflamatuar ilaçların verilmesinin, iyileşmenin süratle ve tam sağlanmasına önemli katkılarda bulunacağı belirtilmiştir (2,3,8,9).

#### İzole

tedavi ile iyileşme oranı oldukça yüksek olduğu belirtilmiştir. İyileşmeden sonra üsteleme son derece azdır (2,3,4,5,7,8). Bizim 4 olgumuzun üçü konservatif yöntemlerle tam iyileşmiş olması bu görüşü uymaktadır. İyileşme süresi yayında en az 1 ay, en çok 2 yıl ortalama 8 ay olarak belirtilmiştir (3). Bizim olgularımızdan birinde 3 ay, birinde 8 ay, üçüncüsünde ise 9 ayda tam şifa sağlanmıştır.

Konservatif yöntemle iyileşmenin sağlanamadığı olgularda ve omuz bölgesinin ağır kombine paralizilerinde cerrahi yöntemle tedavi gerektiği genelde kabul edilmektedir (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14). Ancak konservatif tedavinin ne zaman başarısız kaldığı başka bir deyişle bu tedavi yöntemi ile ne kadar süre beklemek gerektiği hususunda farklı görüşler ileri sürülmüştür. Paralizinin meydana geldiği tarihten başlayarak 4-6 ay içinde konservatif tedavinin sonuç vermemesi halinde cerrahi tedavi uygulanmasının doğru olacağı görüşü de (3) ileri sürülmüştür. Bu son görüşün sahibi olan GREGG, ortalama 4-6 ayda iyileşme olduğunu kabul etmekle birlikte paralizinin cluşundan 18 ay sonra iyileşme saptanan bir çok olgunun yayında belirtildiğini ifade etmiştir (3). Gerek literatürden gerekse olgularımızdan edindiğimiz bilgilere göre ortalama 1 yıllık bekleme süresinin normal ve akılcı olacağı inancındayız. Daha uzun süre beklemenin omuz halkasında daha ağır atrofi ve omuz hareketlerinde kısıtlanmaya yol açacağı kuşkusuzdur. Kaldığı 2 yıl gibi uzun bir

süre beklemeyle iyileşme olması kesin değildir. Öte yandan ortalama 4-6 aylık bekleme süresinin az olduğu ortadadır.

İzole serratus anterior paralizisinin tedavisi amacı ile bir çok cerrahi yöntem tarif edilmiştir. Bu yöntemleri :

1 — Skapulayı stabilize etmeye yönelik olanlar,

2 — Paralize olan serratus anterior kasının yerine başka kas transferini amaçlayan teknikler olarak iki guruba ayırmak mümkündür. Birinci grupta WHITMAN, DICKSON, SPIR ameliyatları, ikinci grupta ise TUBBY, DURMANX, CHAVES-RAPP, HASS, HERZMARK girişimleri belli başlıları arasındadır (2,3,6,10,12).

Önerilen bu çeşitli tekniklerden herhangi birinin üstünlüğünü kanıtlayan büyük olgu serileri yayınlanmamıştır. Bu açıdan bir tekniğin diğerine büyük bir üstünlüğü olduğunu söylemek olanaksızdır (3,10,14). Biz bir olgumuzda (olgu - 4) WHITMAN tekniği ile skapulayı dorsal vertebralara tespit ettik. Olgumuzun yaklaşık bir yıllık takibi sonunda, kanat skapulanın düzeldiği, skapular stabilitenin tama yakın sağlandığı görüldü. Ancak olgumuzda abduksiyon yaklaşık 100 derece idi ve fleksiyon da kısıtlıydı. Kanımızca skapulayı tespit eden girişimler hareket kısıtlılığı yaratmakla birlikte pratik anlamda daha tatminkâr sonuçlar vermektedir. GOZNA ise pektoralis major kasının sternal bölümünün, fascia lata şeridi eklenerek skapulanın alt köşesine di

sonuç verdiğini belirtmek

Scnuç olarak, serratus anterior kasının izole paralizisi seyrek görülmekte gerekmektedir. Tanı konduktan sonra öncelikle konservatif yöntemlerle tedavi edilmesi, başarı sağlanamazsa, olgunun durumuna göre uygun cerrahi yöntemin uygulanması gerekecektir.

## SUMMARY

### **Winged Scapula as a result of traumatic paralysis of Serratus anterior muscle**

4 cases of winged scapula have been reviewed, which were due to traumatic paralysis of the anterior serratus muscle detected and treated between the years of 1979-1980 in the Clinic of Orthopaedics and Traumatology of the Istanbul Medical School. In all of our cases, a indirect trauma to the shoulder girdle and a traction applied on the arm appear to be the causative factor leading to the paralysis. In a retrospective research made in our clinic material, the reason why we encountered all 4 cases in the last three years seems to originate from the difficulty in the establishment of the diagnosis. Complete healing has been obtained by the application of proper therapy after the establishment of diagnosis.

## KAYNAKLAR

- 1 — CHAVES, J. P. : Pectoralis minor Transport for Paralysis of the Serratus Anterior. *J. Bone and Joint Surg.*, 33-B/2:228-230, 1951.
- 2 — GOZNA, E. R., HARRIS, W. R. : Traumatic Winging of Scapula. *J. Bone and Joint Surg.*, 61-A/8:1230-1233, 1979.
- 3 — GREGG, J. R., LABOSKY, D., HARTY, M., LOTKE, P., DISTEFANO, J., DAS, M. : Serratus Anterior Paralysis in the Young Athlete., *J. Bone and Joint Surg.*, 61-A/6:825-831, 1979.
- 4 — HANSSON, K. G. : Serratus Magnus Paralysis. *Arch. Phys. Med.*, 29:156-161, 1948.
- 5 — HAUSSER, C. V., MARTIN, W. F. : Two Additional cases of Traumatic Winged Scapula Occuring in the Armed Forces. *J. Am. Med. Assn.*, 121:667-668, 1943.
- 6 — HERZMARK, M. H. : Traumatic paralysis of Serratus Anterior Relieved by Transplantation of the Ramboidei. *J. Bone and Joint Surg.*, 33-A:235-238, Jun., 1951.
- 7 — HORWITZ, M. T., TOCANTINS, L. M. : Isolated Paralysis of the Serratus anterior Muscle. *J. Bone and Joint Surg.*, 20:720-725, July, 1938.
- 8 — ILFELD, F. W., HOLDER, H. G. : Winging Scapula. Cure occurring in Soldier from Knopsack. *J. Am. Med. Assn.*, 120:448-445, 1942.
- 9 — JOHNSON, J. T. H., KENDALL, H. O. : Isolated Paralysis of the Serratus Anterior Muscle. *J. Bone and Joint Surg.*, 37-A:567-574, June, 1955.
- 10 — POST, M. : The Shoulder. Surgical and Nonsurgical Management. Pp. 172, Lea Febiger, Philadelphia, 1978.
- 11 — RADIN, E. L. : Peripheral Neuritis as a Complication of infections mononucleosis. Report of a case. *J. Bone and Joint Surg.*, 49-A:535-538, April, 1967.
- 12 — RAPP, I. H. : Serratus anterior paralysis treated by transplantation of the pectoralis minor. *J. Bone and Joint Surg.*, 36-A:952-954, July, 1954.
- 13 — SEDDON, H. : Surgical Disorders of the peripheral Nerves. Ed. 2, pp. 176, Churchill-Livingstone, 1975.
- 14 — SUNDERLAND, S. : Nerves and Nerve Injuries, P. 114, Churchill-Livingstone, 1972.