

## Motor Ünite Sayısında Yaşla Birlikte Görülen Değişiklikler

Dr. Ayşe Oytun BAYRAK<sup>1</sup>, Dr. Hacer Erdem TİLKİ<sup>1</sup>, Dr. Melek COŞKUN<sup>2</sup>

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji<sup>1</sup> ve Halk Sağlığı<sup>2</sup> Anabilim Dalları, SAMSUN

- ✓ İlerleyen yaşla birlikte üst ekstremitte kaslarında motor ünite sayısında azalma olduğu daha önceki farklı tekniklerin kullanıldığı çalışmalarda bildirilmiş, yaşla motor ünitelerin azaldığı ama bu azalmanın şiddetinin değişkenlik gösterebileceği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın amacı 60 yaş altındaki sağlıklı kişilerde tenar kasta motor ünite sayısının ortalama değerini ve 60 yaşına kadar motor ünite sayısında meydana gelen değişikliğin şiddetini belirlemektir. Çalışmamızda 21-60 yaş arası sağlıklı kişilerde tenar kasta tahmini motor ünite sayısı inkremental teknik kullanılarak incelenmiş, tenar motor ünite sayısında yaşla birlikte azalma olduğu ve bu azalmanın en belirgin olarak dördüncü dekadadan sonra görüldüğü bulunmuştur. Motor ünite sayısının hastalığın tanısı, takibi ve şiddetinin belirlenmesinde önem taşıdığı birçok hastalıkta hastanın yaşı ve değerlendirilen kas da bu anlamda göz önüne alınmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** yaşlanma, tahmini motor ünite sayısı, tenar kas

✓ **Changes in the Motor Unit Number with Aging**

The decline in the motor unit number of the upper limb muscles with advancing age was reported in the previous studies using different techniques and they confirmed that the magnitude of the decline in the motor unit number with age has varied. The aim of this study was to determine the mean values of the motor unit number estimates and the magnitude of the decline in the motor unit number in the tenar muscles until age 60. In our study we examined the motor unit number estimates in the tenar muscles in healthy volunteers aged 21-60 by using incremental technique. We found a decline in the motor unit number with advancing age and a significant decline was seen after fourth decade. In the diseases in which the number of motor units has an important role for determining the diagnosis, severity and following the course of the disease, we must take care to the patient's age and the muscle.

**Key words:** Aging, motor unit number estimate, thenar muscle

### GİRİŞ

Tahmini motor ünite sayımı tek bir kas veya küçük bir kas grubundaki alt motor nöronların sayısını tahmini olarak ölçen elektrofizyolojik bir yöntemdir<sup>(1)</sup>. Geçen 30 yıl içinde araştırmacılar motor ünite sayısının yaşla ve bazı hastalıklarda değiştiğini değerlendirmek için birçok teknik geliştirmişlerdir. Kullanılan tüm tekniklerdeki temel prensip aynı olmakla beraber tek motor üniteye ait aksiyon potansiyelinin elde edilmesinde teknikler arası farklılık görülmektedir<sup>(2)</sup>.

İnkremental teknik, McComas ve ark. tarafından 1971 yılında tanımlanmıştır<sup>(3)</sup>. Bu teknikte periferik sinir elektriksel stimulus ile kolay uygulanabilir bir noktadan uyarılarak öncelikle maksimal bileşik kas aksiyon potansiyeli elde edilir. Daha sonra uyarı şiddeti düşürülerek eşik değerinde bir ilk potansiyel oluşturulur. Uyarı şiddeti tedrici olarak artırılarak 11 tane artan amplitüd elde edilir. Her bir artışın ayrı bir motor ünitenin eklenmesine karşılık geldiği kabul edilmektedir. Tek bir motor ünitenin tahmini amplitüdünü hesaplamak

için sonuçta elde edilen cevabın amplitüdü artım sayımına bölünür. Maksimum bileşik kas aksiyon potansiyel amplitüdü de elde edilen değere bölünerek tahmini motor ünite sayısı (TMÜS) elde edilir<sup>(2,4)</sup>.

İlerleyen yaşla birlikte üst ekstremitelerde motor ünite sayısında azalma olduğu daha önceki farklı tekniklerin kullanıldığı birçok çalışmada bildirilmiştir<sup>(5-7)</sup>. İnkremental teknik kullanılarak yapılan çalışmaların bazısında ilerleyen yaşla ilgili olarak tenar TMÜS'de 60 yaşına kadar küçük değişiklikler saptanırken 60 yaşından sonra belirgin bir düşme görülmüş, bazısında da tenar TMÜS'de ikinci dekadandan itibaren başlayan lineer bir düşme saptanmıştır. Takip eden ve farklı tekniklerin kullanıldığı çalışmalarla da yaşla motor ünitelerin azaldığı, ama bu azalmanın şiddetinin değişkenlik gösterebileceği sonucuna varılmıştır<sup>(2)</sup>.

Bu çalışmanın amacı 60 yaş altındaki sağlıklı kişilerde tenar kasta motor ünite sayısının ortalama değerini ve 60 yaşına kadar motor ünite sayısında meydana gelen değişikliğin şiddetini belirlemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Herhangi bir yakınması olmayan ve nörolojik muayeneleri normal olan, 21-60 yaşları arasında 16'sı kadın, 13'ü erkek 29 sağlıklı gönüllü çalışmaya alınmış ve yaşlara göre 3 gruba ayrılmışlardır. Grup 1; 9 kişi (20-29 yaş arası), grup 2; 10 kişi (30-39 yaş arası) ve grup 3; 10 kişiden (40-60 yaş arası) oluşturulmuştur. Toplam 29 el incelenmiştir.

### Elektrofizyolojik Çalışma

Tüm kayıtlar hastalar supin pozisyonda bir sedyeye uzanmış halde yapılmıştır. Oda sıcaklığı 25 °C'de tutulmuş, deri ısısının ortalama 31-32 °C arasında olması sağlanmıştır. Mevcut olabilecek periferik sinir hastalığını dışlamak için yapılan sinir iletim çalışmaları ve TMÜS ölçümlerinde Keypoint EMG cihazı (Medtronic, Skovlunde, Denmark) kullanılmıştır.

### İ) Sinir İletim Çalışmaları

Standart supramaksimal perkütanöz stimülasyon tekniği ile median ve ulnar sinir iletim çalışmaları yapılmıştır.

### a) Motor iletim çalışmaları

Median ve ulnar motor yanıt 1cm çaplı katod ve 2 cm distalinde 1 cm çaplı anod ile uyarılmış ve kayıtlar 1 cm çaplı disk elektrodlar ile yapılmıştır. Median sinir motor iletim için aktif elektrod abduktor pollicis brevis (APB) kasında motor nokta üzerine, birinci metakarpofalangeal eklem ile fleksör karpi radialis kasi tendonunun başlangıç yeri arasına çizilmiş bir çizginin orta noktası üzerine, referans elektrod ise distal interfalangeal eklem yerleştirilmiştir. Median sinir bilekte kayıt elektrodunun 80 mm proksimalinden ve antekubital fossadan uyarılmıştır.

Ulnar sinir motor iletim için aktif elektrod abduktor digiti minimi kasında motor nokta üzerine, beşinci metakarpofalangeal eklem ile piriform kemik arasındaki çizginin orta noktası üzerine, referans elektrod ise beşinci parmağın orta falanksı üzerine yerleştirilmiştir. Ulnar sinir kayıt elektrodunun 80 mm proksimalinden ve dirsekten uyarılmıştır.

### b) Duyusal iletim çalışmaları

Median ve ulnar duyusal yanıtlar ortodromik olarak elde edilmiştir. Median sinir avuç içi ve 3. parmaktan uyarılıp bilekten median sinir üstünden kayıt yapılmış, ulnar sinir ise 5. parmaktan uyarılıp kayıt bilekten ulnar sinir üstünden alınmıştır.

Sinir iletim çalışmalarının sonuçlarını yorumlarken, laboratuvarımızda kullanılan referans değerleri esas alınmıştır. Sinir iletim çalışmaları sonuçları laboratuvarımızda kullanılan referans değerlerine uygun olarak yaş ve boy açısından düzeltilmiştir<sup>(8,9)</sup>.

### ii) Tahmini Motor Ünite Sayımı Ölçümü

Tahmini motor ünite sayımı ölçümlerinde Mc Comas tarafından tanımlanan inkremental teknik kullanılmıştır<sup>(3)</sup>. Tahmini motor ünite sayımı için kayıtlar median sinir için APB kasından yapılmıştır. Aktif elektrod APB kasında motor nokta üzerine ve referans elektrod distal interfalangeal eklem üzerine yerleştirilmiştir. Median sinir bilekte, sinir iletim çalışmasında kullanılan sabit yüzeyel elektrodlarla uyarılmıştır. İncelenen kas ilk olarak supramaksimal uyarılarak maksimal bileşik kas aksiyon potansiyeli elde edilmiştir. Daha sonra uyarı şiddeti düşü-

rülerek eşik değerde bir ilk potansiyel elde edilmiş ve uyarı şiddeti tedrici olarak artırılarak toplam 11 potansiyel oluşturulmuştur. Bilgisayar programı aracılığıyla elde edilen değerlerin amplitüdü artım sayımına bölünmüş ve bileşik kas aksiyon potansiyel amplitüdü de elde edilen değere bölünerek TMÜS bulunmuştur.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizde yaş grupları arasında TMÜS açısından farkı değerlendirmede veriler normal dağılıma uymadığı için Kruskal Wallis ile Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

### BULGULAR

Çalışmaya toplam 29 sağlıklı gönüllü alınmış, toplam 29 el çalışılmıştır. Tüm ellerde sinir iletim çalışmalarının sonuçları normal sınırlarda bulunmuştur. Olgular yaşlarına göre 3 gruba ayrılmıştır. Grup 1; 21-29 yaş arası 9 kişiden (ortalama  $26.11 \pm 2.59$ ), grup 2; 30-38 yaş arası 10 kişiden (ortalama  $33.00 \pm 2.10$ ) ve grup 3; 45-60 yaş arası 10 kişiden (ortalama  $52.1 \pm 5.18$ ) oluşturulmuştur.

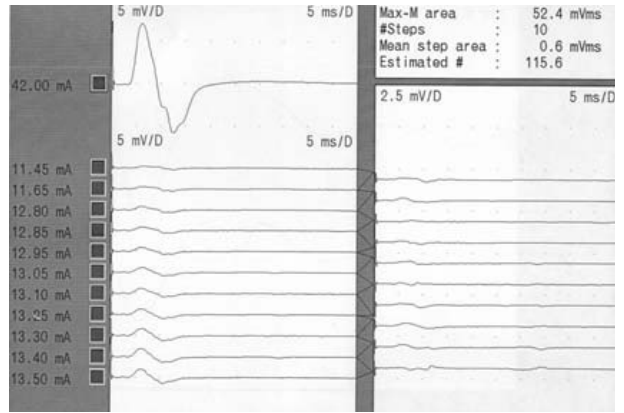
Yaş grupları ile APB kası TMÜS değerleri arasındaki ilişkiye bakıldığında gruplar arasındaki TMÜS değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur ( $\chi^2_{K-W} = 6.208$ ,  $p = 0.04$ ). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğuna bakıldığında grup 1 ile 2 ve grup 2 ile 3 arasında anlamlı fark yokken grup 1 ile 3 arasında TMÜS değerleri açısından anlamlı fark olduğu görülmüştür [1. ve 2. grup ( $U = 36.0$ ,  $p = 0.496$ ), 1 ve 3. grup ( $U = 14.0$ ,  $p = 0.010$ ), 2 ve 3. grup ( $U = 30.0$ ,  $p = 0.143$ )]. Tablo'da her 3 grubun TMÜS değerleri özetlenmiştir. Şekil 1 ve 2'de farklı gruplara ait TMÜS kayıt örnekleri görülmektedir. Şekil 3'de yaş gruplarına ait TMÜS ortalamaları gösterilmiştir.

**Tablo.** Grupların Abduktor Pollicis Brevis Kası Tahmini Motor Ünite Sayısı Değerleri.

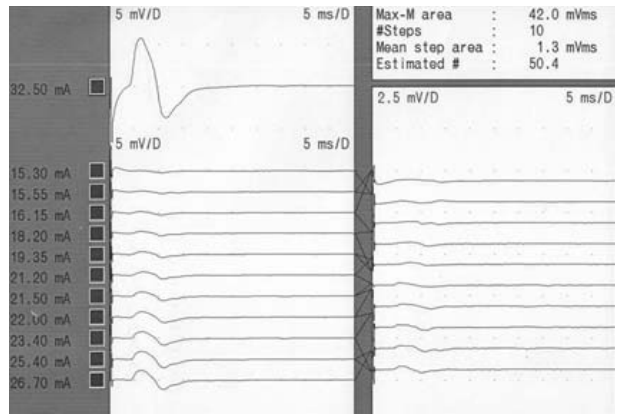
Grup	n	Ortalama	SD
1	9	117.800 <sup>1,2</sup>	39.869
2	10	100.460 <sup>1</sup>	42.323
3	10	81.560 <sup>2</sup>	67.118

1:  $p = 0.496$

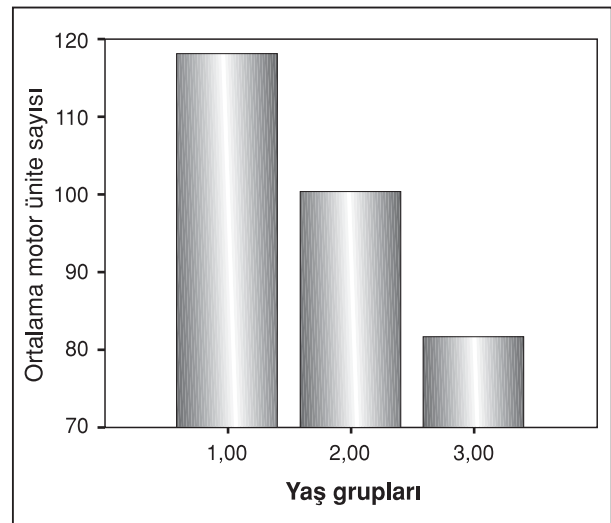
2:  $p = 0.010$



**Şekil 1.** Grup 1'den 29 yaşında sağlıklı bir erkeğe ait APB kası tahmini motor ünite sayımı kayıt örneği.



**Şekil 2.** Grup 3'den 58 yaşında sağlıklı bir kadına ait APB kası tahmini motor ünite sayımı kayıt örneği.



**Şekil 3.** Yaş gruplarına ait ortalama tahmini motor ünite sayıları.

## TARTIŞMA

İlerleyen yaşla birlikte insan vücudunda birçok değişiklik meydana gelmekte ve bu değişikliklerden en fazla etkilenen dokulardan biri de iskelet kası olarak bilinmektedir<sup>(10)</sup>. İnsanlardaki motor ünite kaybı 30 yaşlarından itibaren başlamakta<sup>(11)</sup> ama bu kayıp 60'lı yaşlara kadar fonksiyonel bir etki oluşturmamaktadır<sup>(6,12,13)</sup>.

İlerleyen yaşla birlikte tenar kaslarda motor ünite sayısında azalma olduğu ilk olarak inkremental tekniğin kullanıldığı çalışmalarda gösterilmiştir<sup>(5,6)</sup>. Sica ve ark.<sup>(6)</sup> 6. dekada kadar tenar TMÜS değerinde küçük değişiklikler bulurken, Brown<sup>(5)</sup> 2. dekadan itibaren başlayan tenar TMÜS'de lineer bir düşme göstermiştir. Farklı tekniklerin kullanıldığı diğer çalışmalarda da motor ünite sayısının yaşla birlikte giderek azalma gösterdiği biceps brakii<sup>(14,15)</sup>, tenar<sup>(6,16,17)</sup> ve hipotenar kaslarda<sup>(6)</sup> bildirilmiştir. Çalışmaların birçoğunda ortak özellik 6. dekadan sonra motor ünite sayısındaki azalmanın daha belirgin olduğu iken Galea<sup>(17)</sup> tenar kaslarda 6. dekadan önce belirgin bir azalma olduğunu, ekstansör digitorium brevis kasında ise 6. dekadan sonra motor ünite sayısının daha belirgin olarak azaldığını bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda da hem inkremental tekniğin kullanıldığı çalışmalarla hem de farklı tekniklerin kullanıldığı önceki çalışmalarla benzer olarak ilerleyen yaşla birlikte tenar TMÜS'de azalma olduğu görülmüştür. Önceki çalışmaların birçoğunda gruplar 6. dekad öncesi ve sonrası şeklinde ayrılmışken bizim çalışmamızda 6. dekada kadar 3 gruba ayrılarak tenar TMÜS değerlendirilmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi inkremental tekniğin kullanıldığı Brown'ın<sup>(5)</sup> çalışmasıyla benzer olarak da tenar TMÜS'deki azalmanın 3. dekadan itibaren başladığı ama TMÜS'deki düşüşün esas olarak dördüncü dekadan sonra belirginleştiği gösterilmiştir. İnkremental tekniğin modifiye edilmiş bir versiyonunun kullanıldığı diğer bir çalışmada da 20-98 yaş arası 4 grup karşılaştırılmış ve tenar kaslarda yaşla birlikte olan azalmanın en belirgin olarak 6. dekadan önce olduğu vur-

gulanmıştır<sup>(17)</sup>. Çalışmamızda 6.dekada kadar değerlendirme yapıldığından 4. dekadan sonra başlayan motor ünite kaybının şiddeti ile 6. dekad sonrası kıyaslanamamıştır.

## SONUÇ

İlerleyen yaşla birlikte motor ünite sayısında fonksiyonel kayıp oluşturmamayan bir azalma olmakta, ama azalmanın şiddeti ve paterni incelenen kaslar ve kullanılan teknikler arasında farklılık göstermektedir. Motor ünite sayısının hastalığın tanısı, takibi ve şiddetinin belirlenmesinde önem taşıdığı motor nöron hastalığı ve birçok periferik nöropatide hastanın yaşı ve değerlendirilen kas da bu anlamda önem taşımaktadır.

Geliş Tarihi : 16.11.2005

Yayına kabul tarihi : 31.07.2006

Yazışma adresi:

Dr. Ayşe OYTUN BAYRAK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi,

Nöroloji Anabilim Dalı

55139 Kurupelit, SAMSUN

## KAYNAKLAR

1. Chad DA. Electrodiagnostic approach to the patient with suspected motor neuron disease. *Neurol Clin.* 2002; 20: 527-555.
2. Shefner JM. Motor unit number estimation in human neurological diseases and animal models. *Clin Neurophysiol.* 2001; 112(6): 955-964.
3. Mc Comas AJ, Fawcett PR, Campbell MJ, et al. Electrophysiological estimation of the number of motor units within a human muscle. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1971; 34: 121-131.
4. McComas AJ. 1998 ISEK Congress Keynote Lecture: Motor units: how many, how large, what kind? *International Society of Electrophysiology and Kinesiology. J Electromyogr Kinesiol.* 1998; 8 :391-402.
5. Brown WF. A method for estimating the number of motor units in thenar muscles and the changes in motor unit count with ageing. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1972; 35: 845-852.
6. Sica RE, Mc Comas AJ, Upton AR, et al. Motor unit estimations in small muscles of the hand. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1974; 37: 55-67.

7. Mc Neil CJ, Doherty TJ, Stastuk DW, et al. Motor unit number estimates in the tibialis anterior muscle of young, old and very old man. *Muscle and nerve*. 2005; 31: 461-467.
8. Stålberg E, Falck B. Clinical motor nerve conduction studies. *Methods Clin Neurophysiol* 1993; 4: 61-80.
9. Falck B, Stålberg E, Bischoff C. Sensory nerve conduction studies with surface electrodes. *Methods Clin Neurophysiol* 1994; 5: 1-20.
10. Lexell, Downham D. What is the effect of ageing on type 2 muscle fibers? *J Neurol Sci* 1992; 107: 250-251.
11. Larsson L. Effects of aging on motor unit structure and function. In: Stalberg E, editor. *Handbook of clinical neurophysiology*, Vol. 2. Amsterdam: Elsevier; 2003. p 119-144.
12. Campbell MJ, Mc Comas AJ, Petito F. Physiological changes in ageing muscles. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1973; 36: 174-182.
13. Doherty TJ, Stastuk DW, Brown WF. MUNE measurements of age related changes. *Clin Physiol* 2003; 55: 158-163.
14. Brown WF, Strong MJ, Snow R. Methods for estimating numbers of motor units in biceps-brachialis muscles and losses of motor units with aging. *Muscle Nerve* 1988; 11: 423-432.
15. Doherty TJ, Vandervoort AA, Taylor AW, et al. Effects of motor unit losses on strength in older men and women. *J Appl Physiol*. 1993; 74: 868-874.
16. Doherty TJ, Brown WF. The estimated numbers and relative sizes of thenar motor units as selected by multiple point stimulation in young and older adults. *Muscle Nerve*. 1993; 16: 355-366.
17. Galea V. Changes in motor unit estimates with aging. *J Clin Neurophysiol*. 1996; 13: 253-260.