

Nöromusküler hastalıklarda rehabilitasyon

Ayşe Karaduman¹

¹Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Öğretim Üyesi, Prof. Dr. Fzt.

Nöromusküler hastalıklar, progresif ve yaygın kas zayıflığıyla seyreden pek çok hastalık grubundan oluşmaktadır. Bu yazıda, çeşitli derecelerde fonksiyonel yetersizliğe yol açan nöromusküler hastalıklarda rehabilitasyon yaklaşımları gözden geçirilmiştir. Rehabilitasyonun amacı hastalarda mümkün olduğu kadar uzun süre en üst düzeyde fonksiyonun korunması, komplikasyonların önlenmesi ve yaşam kalitesinin yükseltilmesidir. Rehabilitasyon, kapsamlı bir değerlendirme ile en kısa sürede başlatılmalıdır. Kas kuvveti, solunum, eklem hareket sınırı ve mobilitenin geliştirilmesi, yürümenin fasilitasyonu tedavi amaçlı yaklaşımların başında yer almaktadır. Skolyoz, pek çok nöromusküler hastalığa eşlik etmesi nedeni ile dikkatle ele alınmalıdır. Ortez uygulamaları ile zayıf kasların desteklenmesi, kontraktürlerin önlenmesi, mobilitenin ve günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesi hedeflenmelidir. Aile eğitimi rehabilitasyonun vazgeçilmez bir parçasıdır ve aile rehabilitasyon ekibinin diğer elemanları ile multidisipliner bir çalışma içerisinde yer almalıdır.

Anahtar kelimeler: Nöromusküler hastalıklar, Değerlendirme, Rehabilitasyon

REHABILITATION IN NEUROMUSCULAR DISORDERS

Neuromuscular disorders include a serial diseases those are progressive and cause common muscle weakness. In this paper, rehabilitation approaches in neuromuscular disorders that effect the functional level are reviewed. Aims of the rehabilitation are maintaining the function as long as possible, preventing the complications and increasing the quality of life. The rehabilitation program must be initiated immediately with a comprehensive assessment. Improvement of muscle strength, respiration, range of motion, joint mobility and facilitation of the ambulation has a priority in the therapeutic approaches. Scoliosis must be evaluated in neuromuscular disorders because of its high incidence. The objectives of orthosis are supporting the weak muscles, preventing contractures and sustaining joint mobility and activities of daily living. Family training is an important part of the rehabilitation and family collaboration must be performed with the other members of the team.

Key words: Neuromuscular disorders, Assessment, Rehabilitation

Nöromusküler hastalıklar; myopatiler, alt motor nöron hastalıkları ve sensorimotor nöropatiler gibi pek çok hastalık tipini kapsamaktadır. Çoğu genetik geçiş paterni gösteren bu hastalık grubu ortak klinik özelliklere sahiptir. Progresif ve yaygın kas zayıflığı ile seyreden, alt ekstremitelerde fleksör kontraktürler, omurgada skolyozun

görüldüğü ve çeşitli derecelerde fonksiyonel yetersizliğe yol açan hastalıklardır. Primer kas hastalıklarında daha çok proksimal kas grupları ve alt ekstremiteler üst ekstremitelere göre daha fazla etkilenirken, distal kas gruplarının etkilendiği myopatiler de bu grup içinde yer almaktadır (1).

Progresif kaslar distrofilerinin bazı tiplerinde merkezî sinir sistemi de etkilenmekte ve bazı miyopatilerde de sistemik tutulumlar görülmektedir (1-4).

Hangi tipte nöromusküler hastalık olursa olsun sonuçta çeşitli şiddette fiziksel ve fonksiyonel yetersizliklere yol açabilmektedir. Örneğin, 12 yaşında ve tekerlekli sandalyeye bağımlı Duchenne Musküler Distrofili çocuğa rağmen, 60 yaşında ambulasyonunu sürdürebilen Becker Musküler Distrofili bir hasta arasında büyük farklılıklar vardır. Bu nedenle fizyoterapi rehabilitasyon uygulamalarında fonksiyon ve prognoza dayalı sınıflandırmalar esas kabul edilmektedir (1,4-7). Buna göre;

- a- Hızlı ilerleyen (Duchenne Musküler Distrofiler)
- b- Yavaş ilerleyen (Bazı konjenital kaslar distrofiler)
- c- Statik (Konjenital miyopatiler)
- d- Geçici (Polimiyositler) şeklinde sınıflandırma yapılmaktadır.

Fizyoterapi rehabilitasyon uygulamalarının amacı; mümkün olduğu kadar uzun süre maksimum fonksiyonun korunması, komplikasyonların önlenmesi ve yaşam kalitesinin yükseltilmesidir (4-11). Koruyucu tedavi olarak;

- Eklemi korumak ve deformiteleri önlemek,
- Kası korumak ve kuvvetlendirmek,
- Fonksiyonel kapasiteyi artırarak, ambulasyonu sürdürmek,
- Solunum fonksiyonlarını korumak ve geliştirmeyi hedeflemektedir.

Rehabilitasyonun ilk aşaması değerlendirmedir. Motor ünit hastalıklarında zayıflık ve kontraktürlerin ilerleyici olması, üst ekstremite kullanımı ve ambulasyonda kayba neden olur (8-14). Çocuklarda büyümenin etkisi de değerlendirmede dikkate alınması gereken önemli bir unsurdur. Büyümeye rağmen kaslarda görülen zayıflık kasın kemik

büyümesine adaptasyonunu zorlaştırır. Tendon gerilimi artar. Kas kuvvetinin kemik gelişimi üzerindeki olumlu statik ve dinamik etkileri olmadığından kemikte gelişim bozuklukları ortaya çıkar (12-15). İyi gelişmeyen kalça eklemi ve femurda varus deformitesi gibi sorunlar bu duruma örnektir. Özellikle Spinal Musküler Atrofi olgularında kalça dislokasyonu sık görülen bir problemdir. Unilateral subluksasyonlar çocukluk döneminde dikkati çekmez, fakat adölesan çağda dislokasyon görülebilir (16,17). Değerlendirmede bu özellikler fonksiyonel açıdan mutlaka dikkate alınmalıdır.

Hikaye, özgeçmiş, soy geçmiş, akrabalık, kardeş sayısı, kardeşlerin sağlık durumu ve cinsiyetleri, motor maturasyon, Gowers belirtisi, normal eklem hareketi, gonyometrik ölçüm, kısalık testi, kas testi, postür analizi, solunum değerlendirmesi, antropomorfik ölçümler, yürüyüş analizi, süreli performans testleri, fonksiyonel değerlendirme skalaları rehabilitasyon amacıyla yapılan değerlendirmelerde yer almalıdır (5,6,8-13,16,17).

Literatürde pediatrik gruba yönelik, fonksiyonel durumu ve özürlü derecesini belirleyen değerlendirme skalaları yer almamaktadır. Progresif Musküler Distrofi grubu için klinikte kullanılan Vignos'un fonksiyonel skalası hastalığın progresyonuna göre fonksiyonel kaybı puanlamaktadır (1,10,11,13-15,18). Barthel Index'in üst ve alt ekstremite kas kuvvetiyle uyum gösterebildiği, Modifiye Lawton'un ise üst ekstremiteyle uyumunun yüksek olduğunu gösteren ve pediatrik grupta yapılan çalışmalar vardır (19,20). Kas kuvvetinin değerlendirmesinde eğilim daha çok manuel kas testinin kullanımındır. Bu amaçla Modifiye Medical Research Council skalası, Lovett ve Kendall'in manuel kas testlerinin kullanıldığı görülmektedir. Lovett'in kas testinin diğerlerine göre fazla ara değer içermemesi

nedeniyle pediatrik grupta tercih edilebileceğini gösteren çalışmalar vardır. Kas kuvvetinin ölçümünde diğer yöntemler, myometre ve dinamometre kullanımıdır. Bu yöntemlerde uygulama tekniği gereği değerlendirilebilen kas sayısı kısıtlıdır (21-23).

Normal eklem hareketi değerlendirmesinde çocuğun gelişimine ait özellikler dikkate alınmalı ve eklem laksitesi mutlaka değerlendirilmelidir (18,22,24). Yaygın kas zayıflığı gösteren nöromusküler hastalıklarda gelişen postüral adaptasyonlar özellikle dikkate alınmalıdır. Duchenne Musküler Distrofi grubunda tipik olarak gözlenen lumbal lordozda aşırılaşma, ayak bileği eklemlerinde ekin pozisyonu postural adaptasyonlara en tipik örneği teşkil etmektedir. Bu adaptasyonlar fonksiyonel hareketin devamı için graviteden yararlanabilmek için geliştirilmektedirler (12,13,24). Yetersiz kas gücüne rağmen ambulasyon ve fonksiyonel becerilerin devamı için postüral adaptasyonları çok iyi kullanabilen olgu örnekleri literatürde de yer almıştır (25). Bu durum fonksiyonel yetersizlikte kas zayıflığının tek neden olmadığını da düşündürmüştür. Fiziksel yetersizliğin değerlendirilmesinde hastanın tüm ihtiyaçları, psikososyal durumu, eğitimi dikkate alınmalıdır (4,5,12,13,24,26).

Rehabilitasyona mümkün olduğunca erken dönemde başlanmalıdır. Geç dönemde komplikasyonlarla başa çıkmak zordur ve bu dönemde kas kuvvetinde artış beklenmemelidir (5,6,8,9).

Rehabilitasyon genel olarak 3 dönemde ele alınmalıdır (4-9,12,13,18):

1- Erken dönem: Bu dönemde tedavinin amaçları;

- Genetik danışmanlık,
- Aile planlaması,
- Fonksiyonel kaybın geciktirilmesi,
- Komplikasyonların önlenmesi ve en aza indirilmesidir.

2- Orta dönem: Amaçları;

- Kendine bakım ve günlük yaşam aktivitelerinin korunması,
- Skolyozun önlenmesi,
- Tekerlekli sandalye mobilitesine geçiştir.

3- Geç dönem:

- Nonmuskuloskeletal komplikasyonların önlenmesi,
- Ev veya kurum bakımı.

Fizyoterapi rehabilitasyonda tedavi amaçlı yaklaşımlar şunlardır:

I) Kas kuvvetini korumak ve geliştirmek:

Hastaya özel egzersiz programı verilmelidir. Kuvvetlendirme egzersizlerinin uygulanmasında motor maturasyon, hastalığın ilerleme hızı ve zayıflığın derecesi dikkate alınmalıdır. Primer kas hastalıklarında egzersizin aşırı yüklenmeye neden olmasından endişe duyulmaktadır (27,28). Bunu engellemek amacıyla egzersiz programı planlanırken zayıflığın derecesi ve egzersizin yoğunluğu göz önünde bulundurulmalıdır. Kas lifi dejenerasyonunun minimal olduğu erken dönemde kuvvetlendirme egzersizleri yararlı olmaktadır (27-29). Egzersizler aktif ve aerobik özellikte olmalıdır. Kas kuvveti yerçekimine karşı koyamayacak derecede az ise egzersizin kuvvetlendirici etkisi yoktur (4,27-31). Pasif egzersizlerden yararlanılmalıdır (18,29,30).

Kasın kuvvetlendirilmesinde kullanılacak diğer bir yöntem de elektrik stimülasyonudur. Literatürde bu konudaki araştırma sayısı azdır. Nöromusküler hastalıklarda görülen yaygın kas zayıflığı ve kasta oluşabilecek yorgunluk düzeyi elektrik stimülasyonunun uygulanmasındaki güçlüklerdir (31).

II) Eklem hareket sınırı ve mobilitenin korunması:

Germe egzersizleri, pasif egzersizler ve ortez uygulamalarından yararlanılmaktadır. Eklem hareketlerinde

simetrisinin korunmasına ve hangi hareket sınırının en yararlı olduğu konusuna dikkat etmek gerekir. Bu hastalık grubunda germe egzersizlerinin vücut mekaniğinin korunması, deformitelerin önlenmesi ve ambulasyonun devamı için özel bir önemi vardır. Ayakta durma, özellikle de alternatif ayakta durma ve yürüme en iyi fonksiyonel germe aktiviteleridir. Hasta mümkün olduğunca dik postüre cesaretlendirilmelidir. Pozisyonlama da germe amacıyla kullanılabilir. Gece splinti ve kontraktür cihazları aşıl zayıflığı ve kontraktürleri önlemede yararlı, ancak hastanın kabul etmesi zor olan uygulamalardır (5,7,10,12,16,27,31).

III) Ayakta durma ve yürümenin fasilitasyonu ve hastanın cesaretlendirilmesi:

Ayakta durma ve yürüme hem eklemlerin nötral pozisyonunun korunmasını, hem de omurganın korunması ve skolyozun önlenmesini sağlar. Egzersiz tedavisi, ortez uygulamaları, parawalker, ayakta durma ortezlerinden yararlanılabilir. Bazı olgularda kontraktür düzeltme ve skolyoz cerrahisi ile birlikte ortez uygulamalarından yaygın olarak yararlanılmaktadır (18,32-35). Duchenne Musküler Distrofi olgularında cerrahi ile birlikte ortez kullanımının ambulasyon süresinin iki yıl daha uzatıldığını gösteren çalışmalar vardır (33,34,35).

IV) Solunum fonksiyonlarının korunması ve geliştirilmesi:

Solunum fizyoterapisi tekniklerinden yararlanır. Nöromusküler hastalıklarda solunum kasları zayıflığı en sık görülen problemlerdendir. Abdominal kas zayıflığı etkili öksürmenin yapılamamasına neden olur ve pulmoner enfeksiyon riskini artırır. İnspiratuar ve ekspiratuar kas zayıflığı restriktif sendroma yol açarak respiratuar yetersizliğe neden olur. Restriktif sendromun doğal seyri solunumun progresif bozukluğudur. Solunum kasları zayıfladıkça respiratuar hareketler ve torasik mobilite azalır. Buna karşılık solunum eforu artar ve

solunum kasları aşırı yorgunluğa girer. Göğüs duvarı kaslarının zayıflığı akciğerler ve kostaların gelişimini de etkiler (36-38). Nöromusküler hastalık ilerleyici olmasa bile inaktiviteye bağlı yumuşak doku deformiteleri ve kötü pozisyon daima ilerleyicidir ve solunum fonksiyonlarını da etkiler. Rehabilitasyon programına mümkün olan en erken dönemde başlanmalıdır. Torasik mobilizasyon, aktif egzersizler, solunum kasları eğitimi ve sekresyonların temizlenmesi için postüral drenaj ve aspirasyon hastanın ihtiyaçlarına uygun olarak belirlenerek uygulanmalıdır (36-41).

V) Skolyoz tedavisi: Pek çok nöromusküler hastalıkta hem yürüyebilen, hem de yürüyemeyen çocuklarda gelişir. Skolyoz tedavisinde en önemli problem postürün çok yönlü olarak olumsuz şekilde etkilenmesidir ve tüm bu etkilerin aynı anda kontrol edilmesi güçtür. Pelvik obliklik oturma ve ayakta durma postürünü etkileyen başlıca unsurdur. Uzun vadede kontraktür gelişimine neden olur. Skolyoza bağlı gelişen göğüs deformiteleri akciğer fonksiyonlarını kısıtlar. Çocuğun yaşı, skolyozun derecesi, progresyonu, nöromusküler hastalığın progresyonu ve eğrinin özelliği skolyoz tedavisini etkiler (42-44).

Skolyozun konservatif tedavisinde kullanılan egzersiz ve ortez uygulamalarının nöromusküler hastalıklarda kullanımının bazı zorlukları vardır. Skolyoz tedavisinde spinal ortezler hem deformitenin ilerlemesini yavaşlatmak, hem de şiddetli deformiteleri olan hastalarda oturma postürünü korumak için kullanılmaktadır. Milwaukee tipi ortez nöromusküler hastalar için uygun değildir. Hastalar ortez içinde uygun postürü sürdürmek ve egzersiz yapabilmek için yeterli kas gücüne sahip değildir (6,7,12,13,18). Tam temaslı termoplastik skolyoz ortezlerinin özellikle Spinal Musküler Atrofi grubunda % 40 oranında eğriliği düzelttiğini, ancak bu

düzelmenin geçici olduğunu gösteren çalışmalar vardır (16,17). Termoplastik ortezler oturma postürünün düzeltilmesinde oldukça yararlı olmaktadır. Termoplastik ortezlerin kullanımında diyafragmayı açıkta bırakacak şekilde yapılan düzenlemeler solunumu rahatlatmak amacıyla kullanılmaktadır (44,45).

VI) Ortez uygulamaları: Ortez uygulamalarının nöromusküler hastalıklardaki amaçları:

- Zayıf kasın desteklenmesi ve dinlendirilmesi,
- Kontraktürlerin önlenmesi,
- Eklem stabilitesinin sağlanması,
- Vücut biyomekanikinin korunması,
- Mobilitenin sürdürülmesi,
- Günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesidir (18,25,44,45).

Nöromusküler hastalıklarda kaslar arasındaki kuvvet dengesizliğinin sonucu olarak gelişen omurga ve ekstremiteler için farklı cihazlar kullanılmaktadır. Temel olarak oturma ve ayakta durma postürünü düzelteren ve pozisyonu korumayı sağlayan ortezler kullanılmaktadır. Bu tip ortezlerin bir amacı da çocuğun toplumsal entegrasyonunun daha iyi bir konuma getirilmesi ve sürdürülmesidir. Hastanın kabul ettiği bireysel düzenlemeler yapılmalıdır.

Ortezin yaratabileceği inaktivite kassal zayıflığı hızlandıracaktır. Rijit olmayan deformitelerde düzeltme amacıyla verilen ortezler sadece gece veya sadece gündüz kullanılabilir. Bu tip kullanımla ortezin osteoartiküler dokular üzerindeki zararlı etkilerinin azaltılması da sağlanmış olur (25). Nöromusküler hastalıklardaki yetersiz kas kuvveti nedeniyle kullanılan ortezlerin hafif olması önemlidir. Hafif ortezler özellikle ambulasyondaki fonksiyonel başarıyı artırmaktadır.

Ortezin tek başına yeterli bir tedavi modalitesi olmadığı unutulmamalı, ortezle beraber egzersiz ve solunum fizyoterapisine devam edilmelidir (1,25,44).

VII) Aile eğitimi: Nöromusküler hastalıkların rehabilitasyonunda en önemli yeri tutar. Ailenin hastalık hakkında bilgi sahibi olması hastalığın progresyonu ile karşılaşılabilecek sorunların çözümünde ve tedaviden beklentilerinde daha gerçekçi olmalarını sağlar. Rehabilitasyon bu hastalar için yaşam boyu devam ettirilen bir gerekliliktir, yaşam tarzı haline getirilmelidir. Günlük ve toplumsal yaşamın sürdürülmesi gerekir. Çocukların eğitimlerinin sürdürülmesinde zorluklarına rağmen okula devam ettirilmesi sağlanmalıdır (10,11,18,25). Nöromusküler hastalıklarda kullanılan başlıca mobilite cihazı tekerlekli sandalyedir. Omuz depresör kaslarının erken dönemde zayıflığı koltuk değneğinden yararlanmayı imkansız hale getirir. Uygun tekerlekli sandalye seçimi çok önemlidir.

Tekerlekli sandalyenin seçiminde aşağıdaki koşullara dikkat etmek gerekir:

- Elle itilerek kullanılan tekerlekli sandalye yararlı bir egzersiz yapılmasını da sağlar, fakat kısa bir süre sonra etkisiz kalabilir. Motorlu sandalyeleri seçmek gereklidir.
- Tekerlekli sandalye hastanın ölçülerine uygun olmalıdır.
- Portatif olmalıdır.
- Hafif olmalıdır. 13,5 kilogramı geçmemesi literatürde önerilmektedir.
- Skolyozu önlemek için uygun pozisyon sağlanabilmelidir (Gövde destekleri ve sandalyenin 5-7 derecelik ekstansiyon pozisyonu).
- Fleksiyon kontraktürünün önlenmesi için ayak koyma yerleri portatif ve ayarlanabilir olmalı, dizlerin ekstansiyonu sağlanmalıdır (45,46).

Nöromusküler hastalıkların terminal döneminde hastalar genellikle solunum

problemlerinden kaybedilirler. Ventilatuvar kapasite dikkatle monitörize edilmelidir. Ventilatör kullanmak gerekebilir. Aralıklı pozitif basınç ventilatörü gece için kullanılabilir. Tekerlekli sandalye için ventilatör sağlanabilir (38,39,41).

Nöromusküler hastalıkların rehabilitasyonu ailenin de içinde bulunduğu bir ekip çalışmasını gerektirir. Hastalığın tanısının konulmasından başlayarak terminal döneme kadar ekip üyeleri intra ve interdisipliner anlayışla çalışmalıdırlar. Nöromusküler hastalıkların benzer özelliklerine rağmen, aynı hastalık grubunda bile her hastaya özel bir tedavi programı planlanması gerekliliği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- Dubowitz V. Neuromuscular Disorders. London: WB Saunders Co. 1994.
- 2- Topaloğlu H, Kale G, Yalnızoğlu D, Taşdemir H, Karaduman A, Topçu M, Kotiloğlu E. Analysis of "pure" congenital muscular dystrophies in thirty eight cases. How different is the classical type I from the occidental type cerebromuscular dystrophy. Neuropediatrics. 1994; 25: 94-100.
- 3- Topaloğlu H, Dinçer P, Richard I, Akçören Z, Alehan D, Özme Ş, Çağlar M, Karaduman A, Urtizbera J, Beckman S. Calpain, 3 deficiency causes a mild muscular dystrophy in childhood. Neuropediatrics. 1997; 28: 212-216.
- 4- O'Brien TA, Harper PS. Course, Prognosis and Complications of Childhood-Onset Myotonic Dystrophy. Developmental medicine and child neurology. 1984; 26: 62-67.
- 5- Fowler WM, Taylor M. Rehabilitation management of muscular dystrophy and related disorders. Part 1. role of exercises. Arch Phys Med Rehabil. 1982; 63: 319-321.
- 6- Fowler WM. Rehabilitation management of muscular dystrophy and related disorders: Comprehensive care. Arch Phys Med Rehabil. 1982; 63: 317-321.
- 7- Harris SE, Cherry DB. Childhood progressive muscular dystrophy and role of exercise. Phys Ther. 1974; 54: 4-12.
- 8- Gardner-Medwin D. Objectives in management of duchenne muscular dystrophy. Isr J Med Sci. 1977; 13: 229-234.

- 9- Johnson EW., Kenedy JH. Comprehensive management of duchenne muscular dystrophy. Neuromuscular Disorders. 1971; 52: 110-114.
- 10- Bach J, Augusto A, Pilkington LA, Mathew L. Long term rehabilitation in advanced stage of childhood onset, rapidly progressive muscular dystrophy. Arch Phys Med Rehabil. 1981; 62: 328-331.
- 11- Allsop K, Zitter FA. Loss of strength and functional decline in Duchenne's dystrophy. Neurology. 1981; 38: 406-411.
- 12- Dubowitz V, Heckmatt J. Management of muscular dystrophy. British Medical Bulletin. 1980; 36: 139-144.
- 13- Dubowitz V. Prevention of deformities. Isr Y Med Sci. 1977; 13: 183-188.
- 14- Dubowitz V. Analysis of neuromuscular disease. Physiotherapy. 1977; 63: 38-45.
- 15- Stübgen JP, Stipp A. Limb girdle muscular dystrophy: A prospective follow-up study of functional impairment. Muscle and Nerve. 1997; March: 453-460.
- 16- Bussi L, Mangosio V. Progressive motor disability in spinal muscular atrophy. Psycosocial aspects and rehabilitation in adolescents adults. Minerva Med. 1986; 18: 77(5-6): 155-169.
- 17- Binder H, Koch B. Spinal muscular atrophy: Experience in diagnosis and rehabilitation management. Arch Phys Med Rehabil. 1984; 65: 549-553.
- 18- Karaduman A. Progresif musküler distrofilii çocuklarda fizyoterapi rehabilitasyon. HÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. 1996.
- 19- Karaduman A, Akgöl C, Tunca Ö, Aras Ö, Yakut Y, Topaloğlu H. comparison of three functional assesment scales in neuromuscular diseases. Neuromuscular disorders. 1997; 7: 6-7.
- 20- Akgöl C, Aras Ö, Karaduman A, Erbahçeci F, Topaloğlu H. Comparison of three functional assesment scales. Neuromuscular Disorders. 1999; 9: 6-7: 527.
- 21- Aras Ö, Karaduman A, Akarcalı İ, Yakut Y, Kürklü B, Topaloğlu H. A Comparison of three manuel muscle testing scales in DMD. Neuromuscular disorders. 1998; 8:3-4.
- 22- Kendall FP, McCreary EK, Provance GP. Muscles testing and function baltimore. Williams and Wilkins. 1993.
- 23- Zitter F. Assesment of muscle strength in Duchenne muscular dystrophy. Neurology. 1977; October: 981-984.
- 24- Panya S, Florence J, King W, Robison JD, Oxman K, Province M. Reliability of goniometric measurement with duchenne muscular dystrophy. Phys Ther. 1985; 65: 1339-1342.
- 25- Karaduman A, Yakut Y, Topaloğlu H. Postural

- adaptation in nemaline myopathy: Observations in two siblings. *Pediatric Rehabilitation*. 1998; 2: 135-138.
- 26- Zitter F, Allsop KG. The diagnosis and management of childhood muscular dystrophy. *Muscles*. 1976; 15: 540-548.
- 27- Vignos JP, Watkins MP. The effect of exercise in muscular dystrophy. *JAMA*. 1966; 11:121-126.
- 28- Sockolov R, Irwin B, Dressendorfer R, Bernauer E. Exercise performance in 6 to 11 year old boys with Duchenne muscular dystrophy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1977; 58: 195-201.
- 29- Kilmer D, Megan A, McCory BS, Wright Nc, Aitkens SG, Bernauer EM. The effect of high resistance exercise program in slowly progressive neuromuscular disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994; 75: 560-563.
- 30- Aitkens SG, Megan BA, McCory BS, Kilmer D, Bernauer EM. Moderate resistance exercise program: Its effective in slowly progressive neuromuscular disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993; 74: 711-715.
- 31- Milner-Brown HS, Milner RG. Muscle strengthening through electric stimulation combined with low resistance weights in patients with neuromuscular disorders. *Arch Phys Med Rehabil*. 1988; 69: 20-24.
- 32- Karaduman A, Erbahçeci F, Topaloğlu H. Nöromusküler sistem hastalıklarında rehabilitasyon. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 1991; 6 (6): 38-46.
- 33- Shapiro F, Bresnan MJ. Orthopaedic management childhood neuromuscular disease. *J Bone Joint Surg*. 1982; 64A: 785-789.
- 34- Johnson WE, Kennedy JH. Comprehensive management of duchenne muscular dystrophy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1971; March : 110-114.
- 35- Robin Gc.,Brief LP. Scoliosis in childhood muscular dystrophy. *J Bone Joint Surg*. 1991; 41: 38-40.
- 36- Griggs RC, Donohoe MK, Utell MJ, Goldbatt D, Moxley RT. Evaluation of pulmoner function in neuromuscular disease. *Arch Neurol*. 1981; 38:9-12.
- 37- Baydur A. Respiratory muscle strength and control of ventilation in patient with neuromuscular disease. *Chest*. 1991; 99: 330-338.
- 38- Greenberg M, Edmonds J. Chronic respiratory problems in neuromyopatic disorders. Their nature and management. *Pediatric Clinics of North America*. 1974; 21: 927-934.
- 39- Nitz J. Physiotherapy for myotonic dystrophy. *Physiotherapy*. 1999; 85: 1: 597-601.
- 40- Inkley SR, Oldenburg FC, Vignos PJ. Pulmonary function in duchenne muscular dystrophy. *Arch Neurol*. 1981; 38: 9-12.
- 41- Hapke EJ, Meek JC, Jacobs J. Pulmonary function in progressive muscular dystrophy. *Turkish Journal of Pediatrics*. 1996; 61: 41-47.
- 42- Kürklü B, Yakut Y, Bayar K, Bek N, Uygur F. The effect of physiotherapy on respiratory function in conservative treatment of neuromuscular scoliosis. *Neromuscular Disorders*. 1999; 6-7: 527.
- 43- Drummond DS. Neuromuscular scoliosis: Recent concept. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1996; 16: 281-283.
- 44- Heller KD. Scoliosis in Duchenne muscular dystrophy: Aspects of orthotic treatment. *Prosthetics and Orthotics International*. 1997; 21:202-209.
- 45- Fife SE. Development of a clinical measure of postural control for assesment of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Phys Ther*. 1991; 73: 241-245.
- 46- Siegel IM, Silverman M. Upright mobility . *Arch Phys Med Rehabil*. 1984; 65: 418.

Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Ayşe Karaduman
H.Ü. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
06100 Samanpazarı/ANKARA