



Spastik serebral palsili çocuklarda spastisiteyi değerlendirmede modifiye Ashworth ve Tardieu skalalarının gözlemci içi güvenilirliği

Ayşe NUMANOĞLU, Mintaze Kerem GÜNEL

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

Amaç: Bu çalışmanın amacı spastik serebral palsili (SP) çocuklarda spastisiteyi değerlendirmede kullanılan Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ve Modifiye Tardieu Skalası (MTS) yöntemlerinin gözlemci içi güvenilirliğini incelemektir.

Çalışma planı: Spastik SP'li 37 olgunun dirsek fleksörleri, el bileği fleksörleri, kalça addüktörleri, hams-tringler, gastroknemius ve soleus kasları spastisitenin şiddeti açısından MAS ve MTS ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmanın sonucunda MAS'ın gözlemci içi güvenilirliğinin tüm ölçümler için anlamlı olup ($p < 0.01$), 'düşük' ve 'orta' uyum arasında değiştiği, MTS'nin gözlemci içi güvenilirliğinin tüm ölçümler için anlamlı olup ($p < 0.01$), 'orta', 'iyi', 'çok iyi' uyum arasında değiştiği görüldü.

Çıkarımlar: Spastik SP'li çocuklarda spastisiteyi değerlendirmede MTS için bulunan yüksek gözlemci içi güvenilirliğin skalanın klinik kullanımını arttıracak görüşü ile birlikte, gözlemciler içi güvenilirliği test edecek yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: Gözlemci içi güvenilirlik; Modifiye Ashworth Skalası; Modifiye Tardieu Skalası; serebral palsy; spastisite.

Serebral palsy (SP) ilerleyici olmayan bir merkezi sinir sistemi problemini ifade etmektedir. Beyindeki lezyon tek bir bölgede ya da birçok bölgede mevcut olabilir. Lezyon, kesin motor, kısmi duyuşsal anormalliklere ve diğer ilişkili engellere de yol açabilir.^[1] Spastisite, diskinezi, ataksi ve hipotoni SP'li çocuklarda görülen kas tonusu problemleridir. Spastisite, performans kaybına ve motor fonksiyonel kapasitede gelişim geriliğine neden olan en yaygın kas tonusu problemidir.^[2,3] Spastisite her ne kadar beyin, beyin sapı veya spinal kord lezyonlarından kaynaklansa da kas, eklem, kemik ve tendonları da kapsayan tüm motor sistem seviyelerinde anormalliklere sebep olur.^[4]

Kas tonusundaki artış fonksiyonel becerileri kısıtlamakta, izole eklem hareketi ve istemli hareketleri engellemekte, neden olduğu spazmlar ile uyku düzenini bozmakta, şiddetli vakalarda ise motor gelişim basamaklarında gecikmeye yol açmakta, ambulasyonu ve hijyeni olumsuz yönde etkilemektedir.^[5-7] Bu engelleyici etkilerinden dolayı SP'li çocuklarda rehabilitasyon uygulamalarında spastisiteyi azaltmak en önemli hedeflerden biridir.

Uygun tedavi yöntemlerini belirlemek ve bu yöntemlerin etkinliğini anlayabilmek açısından spastisitenin doğru şekilde değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Vücut ve çevre sıcaklığı, ekstremiteler ve gövdenin pozisyonu,

Yazışma adresi: Ft. Ayşe Numanoglu, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 06100 Sımanpazarı, Ankara.
Tel: 0312 - 305 25 25 e-posta: ayse_numanoglu@hotmail.com

Başvuru tarihi: 22.06.2011 **Kabul tarihi:** 02.01.2012

©2012 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi:10.3944/AOTT.2012.2697
Karekod (Quick Response Code):



yorgunluk, fizyolojik faktörler ve bunun gibi birçok değişken spastisitenin şiddetini etkileyebilir ve spastisitenin bu doğası, şiddetini değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır. Yaş, mental durum ve çocuğun kooperasyonu da değerlendirmeyi etkileyebilir.

Modifiye Asworth Skalası (MAS) spastisiteyi değerlendirmek için en yaygın kullanılan klinik ölçektir (bkz. Ek). Yaygın klinik kullanımına rağmen bazı çalışmalarda ölçeğin güvenilirliği sorgulanmaktadır.^[8-10] Son zamanlardaki yayınlar, ölçeğin güvenilirliği konusunda daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.^[11-14] MAS gibi Modifiye Tardieu Skalası da (MTS) spastisiteyi değerlendirmek için kullanılan başka bir klinik ölçektir. MAS kadar yaygın kullanımı olmasa da pasif harekete karşı direncini iki farklı hızda ölçtüğü için spastisite değerlendirmesinde daha etkili bir yöntem olarak önerilmektedir (bkz. Ek).^[8,13,15,16]

Bu çalışmanın amacı SP'li çocukların üst ve alt ekstremitelerde kaslarında spastisiteyi değerlendiren iki farklı klinik yöntemin gözlemci içi güvenilirliğini incelemektir.

Hastalar ve yöntem

Katılımcılar, Ankara Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Serebral Palsi Ünitesi'ne gelen çocuklardan oluşturuldu. Çalışmaya 2-18 yaş arasındaki spastik SP'li çocuklar alındı. SP'nin değişik topografik dağılımlarına izin verildi (hemiparetik, diparetik, kuadriparetik). Diskinetik, ataksik ve karma tip gibi farklı SP tiplerine sahip olan veya son 6 ay içinde Botoks uygulaması veya cerrahi girişim geçirmiş olan çocuklar çalışmaya katılmadı.

Çalışmaya başlangıçta 50 katılımcı dahil edildi fakat 13 katılımcı kooperasyon problemleri ve irritasyondan dolayı ilk değerlendirmeyi tamamlayamadı ve ikinci değerlendirmeye alınmadı. Otuz yedi katılımcı (20 kız, 17 erkek; ortalama yaş: 8.97±4.41, dağılım: 2-16) iki değerlendirme periyodunu da tamamladı. Ekstremitelere dağılımına göre katılımcıların 15'i (%41) hemiparetik, 12'si (%32) diparetik, 10'u ise (%27) kuadriparetikti (Tablo 1). Ayrıca katılımcıların kaba motor fonksiyonları Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) ile değerlendirildi (Tablo 2).

Bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan gerekli izin ve onay alındı (Onay no: LUT 08/63-44). Her çocuğun ailesinden aydınlatılmış onam alındı.

Tüm çocukların kas tonusu SP'li çocuklarda üç yıllık deneyime sahip bir fizyoterapist tarafından değerlendirildi. Değerlendirme periyodu esnasında sonuçların gizliliği sağlandı. Bütün test prosedürleri tek bir değerlendirme periyodunda tamamlandı.

Üst ekstremitelerde dirsek fleksörleri elbileği fleksörleri, alt ekstremitelerde kalça addüktörleri, hamstringler gastrocnemius ve soleus kasları spastisitenin şiddeti açısından MAS ve MTS ile değerlendirildi. Gözlemci içi güvenilirliği anlamak amacıyla değerlendirmeler bir hafta sonra aynı fizyoterapist tarafından her olgu için tekrarlandı.

Değerlendirmeler yapılmadan önce çocuklar değerlendirmenin yapılacağı tedavi yatağında kas tonusunu etkilememesi açısından duygusal olarak stabil hale gelmeleri için bekletildi. Değerlendirmeler fizyoterapist tarafından önce MAS sonra MTS olmak üzere aynı sıra ile yapıldı. İki değerlendirme yöntemi arasında en az 10 dakikalık ara verildi.

Sonuçlar her değerlendirme için ayrı bir forma dolduruldu. Test edilen kaslar için başlangıç pozisyonları ve hızlar standardize edildi.

MAS, eklemi mümkün olan normal hareket açıklığı boyunca pasif olarak hareket ettirerek ve pasif harekete karşı direnci kaydederek kas tonusunu değerlendiren 6 puanlı bir skaladır.

Tüm olgular yatakta sırtüstü uzanmış, gevşemiş bir pozisyonda iken değerlendirildiler. Katılımcıların başları asimetrik tonik boyun refleksini uyarmamak amacıyla nötralde pozisyonlandı. Germe hızını standardize etmek için pasif hareket Bohannon ve Smith'in önerdiği şekilde bir saniye içinde yapıldı.^[17]

MTS spastisiteyi değerlendiren 6 puanlı bir ölçektir. İki parametreden oluşmaktadır; X ve Y.

MTS için iki açı (R1 ve R2) belirlendi. Kas reaksiyon açısı (R1) kas hızla gerildiğinde hıza bağımlı 'yakalama' veya klonus hissini oluşturduğu eklem açısı olarak tanımlandı.^[18] Bu, yüksek hızda germeye karşı oluşan direncin

Tablo 1. Katılımcıların ekstremitelere dağılımları.

| | n | % |
|---------------|----|----|
| Diparetik | 12 | 33 |
| Hemiparetik | 15 | 40 |
| Kuadriparetik | 10 | 27 |

Tablo 2. Katılımcıların kaba motor fonksiyon seviyeleri.

| | n | % |
|----------|----|----|
| Seviye 1 | 16 | 44 |
| Seviye 2 | 5 | 13 |
| Seviye 3 | 6 | 16 |
| Seviye 4 | 3 | 8 |
| Seviye 5 | 7 | 19 |

açısını belirlemektedir. R1 açısı ekstremiteyi V2 veya V3 hızında hareket ettirerek ölçülebilir.

Tam normal hareketi açıklığı açısı (R2) pasif normal eklem hareketine eşitti. Bu değer kasın dinleme esnasındaki boyunu gösterir. R2 açısı ekstremiteyi V1 hızında hareket ettirerek bulunur.^[18]

R1 ve R2 arasındaki farkın fazla olması büyük bir dinamik komponentin varlığını, farkın az olması ise kasta baskın olarak kontraktür varlığını gösterir.^[18]

Bu çalışmada, R1 açısı için V3 hızı, R2 açısı için V1 hızı kullanıldı. Hem R1 hem de R2 açısı eklemlerin dinlenme ve nötral anatomik pozisyonlarına göre ölçüldü. Her kas grubu için germeye karşı reaksiyon belirlenen germe hızlarında iki parametre (X, Y) için de skorlandı. Her değerlendirme önce V1 sonra V3 hızında yapıldı. Gonyometrik ölçümün standardizasyonu için kemik çıkıntılar belirlendi. Y parametresi için (R1 ve R2) tüm kaslar 3 kez değerlendirildi.

Üst ekstremite değerlendirmeleri oturur pozisyonda, alt ekstremite değerlendirmeleri ise sırtüstü yatış pozisyonunda baş orta hatta iken yapıldı.

Dirsek ve diz fleksörleri hariç her kas için, başlangıç pozisyonu sıfır olarak belirlendi. Bu kaslar içinse tam ekstansiyon sıfır olarak belirlendi.

Aynı çocuk için farklı zamanlarda yapılan değerlendirmeler gözlemci içi güvenilirliği belirlemek için kullanıldı. Gözlemci içi güvenilirlik MAS skorları, MTS skorları, R1, R2 ve R2-R1 için sınıf içi korelasyon katsayısı (intra-class correlation coefficient, ICC) ile test edildi. ICC değerleri SPSS v15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programı ile hesaplandı. ICC değerleri; <0.50 ise 'düşük', 0.50-0.75 ise 'orta', >0.75 ise 'yüksek' olarak belirlendi.^[19]

Bulgular

MAS'ın ICC skorları düşük bulundu; 0.26-0.66 arasında değişmekte olan skorlar kabul edilebilir değer olan 0.75'e ulaşamadı. MTS skorları daha iyiydi ve 0.54-0.95 arasında değişmekteydi. R1 için ICC değerleri 0.86-0.92 arasında, R2 için 0.77-0.95 arasında, R2-R1 için ise 0.67-0.91 arasında değişmekteydi. MTS'nin ICC skorları çoğu kas için kabul edilebilir değere ulaşmıştı. MTS'nin test-tekrar test güvenilirliği MAS'ın güvenilirliğine oranla oldukça yüksek bulundu (Tablo 3).

Tartışma

Çalışmamızın sonuçlarına göre MAS'ın gözlemci içi güvenilirliği 0.26-0.66 (düşük-orta) arasında değişmekte idi ve Portney ve Watkins^[19] tarafından önerilen kabul edilebilir ICC değerine ulaşamadı.

Sonuçlarımızı mevcut literatürle karşılaştırdığımızda, sonuçlarımızın Clopton ve ark.'nın^[20] çalışmasıyla uyumlu olduğunu gördük. Clopton ve ark., (hamstringler için buldukları iyi güvenilirlik hariç) MAS için orta derecede gözlemci içi güvenilirlik bulmuşlardı.^[20] Mehrholz ve ark., MAS için 0.47-0.62 arasında değişen gözlemci içi güvenilirlik bulmuşlardır.^[13] Mutlu ve ark.'nın çalışmasında ise MAS'ın gözlemci içi güvenilirliği sonuçları düşük-orta ve iyi arasında değişmektedir (ICC: 0.36-0.83).^[21] Bizim sonuçlarımız Gregson ve ark.'nın MAS'ın gözlemci içi güvenilirliği orta ve iyi-çok iyi arasında buldukları çalışmaları ile uyumlu değildi.^[22]

Çalışmamızı diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda MAS için daha düşük test-tekrar test güvenilirliği elde ettik. Bu durumun nedeni çalışmalarda kullanılan farklı hasta popülasyonu olabilir.

Tablo 3. MAS ve MTS'nin gözlemci içi güvenilirlikleri (ICC).

| | MAS ICC (CI) | MTS (X V1) ICC (CI) | MTS (X V3) ICC (CI) | R1 ICC (CI) | R2 ICC (CI) | R2-R1 ICC (CI) |
|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Dirsek fleksörleri | 0.66* (0.48-0.79) | 0.65* (0.46-0.78) | 0.63* (0.44-0.77) | 0.90+ (0.84-0.94) | 0.77+ (0.63-0.86) | 0.91+ (0.86-0.95) |
| Elbileği fleksörleri | 0.57* (0.35-0.73) | 0.92+ (0.86-0.95) | 0.76+ (0.62-0.86) | 0.92+ (0.87-0.95) | 0.93+ (0.89-0.96) | 0.86+ (0.76-0.91) |
| Kalça addüktörleri | 0.64* (0.45-0.78) | 0.66* (0.47-0.79) | 0.94+ (0.90-0.96) | 0.86+ (0.66-0.87) | 0.79+ (0.66-0.87) | 0.83+ (0.72-0.90) |
| Hamstringler | 0.26 (-0.02-0.51) | 0.93+ (0.89-0.96) | 0.92+ (0.87-0.96) | 0.87+ (0.79-0.93) | 0.87+ (0.79-0.93) | 0.77+ (0.63-0.87) |
| Gastroknemius kası | 0.35 (0.09-0.57) | 0.63* (0.42-0.74) | 0.55* (0.32-0.71) | 0.91+ (0.86-0.95) | 0.91+ (0.86-0.95) | 0.78+ (0.65-0.87) |
| Soleus kası | 0.46 (0.21-0.65) | 0.56* (0.40-0.68) | 0.54* (0.32-0.71) | 0.87+ (0.91-0.97) | 0.95+ (0.91-0.97) | 0.67* (0.49-0.80) |

X V1: V1 hızında MTS kas reaksiyon niteliği; X V3: V3 hızında MTS kas reaksiyon niteliği, ICC: sınıf içi korelasyon katsayısı; CI: güven aralığı; R1: V3 hızında MTS Y parametresi; R2: V1 hızında MTS Y parametresi; R2-R1: V3 Y- V1 Y; *orta, yüksek.

Literatürde MAS'ın güvenilirliği fikir birliği yoktur. Bazı çalışmalar MAS'ın güvenilirliğini desteklerken bazıları desteklememektedir. Tederko ve ark.^[23] MAS için düşük güvenilirlik bulmuşlardır. 'Hafif artuş', 'yakalama ve gevşeme', 'etkilenen kısım kolaylıkla hareket ettirilebiliyor' gibi subjektif kavramların skorlama için belirsizlik ve karışıklık yarattığını ve ölçeğin güvenilirliğini negatif etkilediğini bildirmişlerdir. Ghotbi ve ark., MAS'ın ayak bileği plantar fleksörlerinde hipertoniciteye ve refleksi olmayan komponentlerini ayırt edemediğini açıklamışlardır.^[24] Craven ve Morris, gözlemciler arası güvenilirlik açısından her gözlemci için MAS'ın yeterince güvenilir olmadığını, gözlemciler arası zayıf ve seans içi orta güvenilirlik gösterdiğini rapor etmişlerdir.^[12] Bazı çalışmalar MAS'ın spastisitenin statik ve dinamik komponentlerini ayırt etmede yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.^[8-10,24]

Çalışmamızda MTS skorları hem üst hem de alt ekstremite kasları için iyi güvenilirlik göstermiştir ve sonuçlarımız literatürle uyumludur. Gracies ve ark. MTS için orta-iyi ve çok iyi güvenilirlik,^[25] Fosang ve ark. düşük, orta ve iyi gözlemci içi güvenilirlik bulmuşlardır.^[15] Mehrholz ve ark. da MTS için orta-iyi ve çok iyi güvenilirlik bulmuşlardır.^[13]

Her ne kadar MTS'nin güvenilirlik sonuçları iyi bulunmuş olsa da, X parametresinin spastisitenin şiddetini değerlendirmek için uygun olmadığını düşünmekteyiz. Çünkü V1 hızında spastisiteyi uyarılmamak için sadece 0 ve 1 skorlarını kullanabildik. 3 ve 4 skorlarını V2 ve V3 hızı için kullandık ama bu skorlar proksimal kas grupları için uygun değildir. Test periyodu esnasında klonusu sadece gastroknemius ve soleus kaslarında gözlemledik.

Uygulama kolaylığı, ekstra ekipman gerektirmemesi ve kısa sürede uygulanabilmesi MAS'ın avantajlı yönleridir. Bununla birlikte, bu yöntem kas hakkında daha az bilgi vermektedir. Bu çalışmada, özellikle kas kısalığı ve kontraktür olan kaslarda MAS skorlarını yorumlamanın zor olduğunu gözlemledik çünkü MAS skorları arasındaki ayırım normal eklem hareket açıklığına dayanmaktadır. Bu gözlemci içi güvenilirlik açısından problem oluşturmasa da, gözlemciler arası güvenilirlik açısından problem yaratabilir.

MTS hem gonyometrik hem de subjektif bölümlere sahiptir ki, bu özellik onu MAS'a üstün kılmaktadır. Değişik değerlendirme hızları MTS'nin en önemli özelliğidir. V1 hızında yapılan gonyometrik ölçüm statik kas boyu hakkında bilgi vermektedir. MTS'de R2-R1 skoru, çocukların ne tür bir girişime ihtiyacı olduğunu belirlemek için kullanılabilir. Skorlar arasında büyük fark olması spastisitenin dominant olduğunu

Botox uygulamasının daha uygun olabileceğini gösterirken farkın az olması ise kontraktür varlığını veya kasin boyunun kısalığını göstermektedir ki, bu durumda gevşetme uygulamaları daha uygun olabilir.^[18] Ayrıca, girişimlerden önce ve sonraki farkları belirlemek açısından da gonyometrik kısım yararlı olabilir.

Çalışmamızda her iki ölçek için gözlemci içi güvenilirliği inceledik. Sonraki çalışmalarda da gözlemciler arası güvenilirliği incelemek yararlı olabilir. Ayrıca, spastisiteyi laboratuvar testleri ile değerlendirip bu ölçekler ile karşılaştırmak fayda sağlayabilir. Çalışmamızda spastisiteyi bazı büyük kas grupları için değerlendirdik ancak ileriki çalışmalarda ölçeklerin güvenilirliğini belirlemek için daha çok kas grubunun çalışmaya alınmasını önermekteyiz. Çalışmanın başka bir kısıtı da istatistiksel analize etki edebilecek oranda katılımcı sayısının azlığı oldu.

Bilgimiz dahilinde bu çalışma Türkiye'deki SP'li çocuklarda MTS'yi kullanan ilk çalışmadır. Çalışmanın sonuçlarına göre, test edilen her kasta MTS'nin güvenilirliği MAS'a göre daha iyi bulunmuştur. MAS, MTS'den kolay olsa ve daha az zaman gerektirse de subjektif kararlara bağlı olması MAS'ın klinik kullanım için gerekli özellikleri karşılamadığını göstermektedir. Buna karşın, SP'li çocuklarda spastisiteyi değerlendirmede, yüksek güvenilirliğe sahip, kas boyu ve dinamik kontraktür hakkında bilgi veren MTS'den yararlanılması kanımızca daha uygun olur.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Scherzer AL. History, definition and classification of cerebral palsy. In: Scherzer AL, editor. Early diagnosis and interventional therapy in cerebral palsy. New York: Marcel Dekker Inc; 2001. p. 1-26.
2. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. Lancet 2004; 363:1619-31.
3. Levitt S. Treatment of cerebral palsy and motor delay. 4th ed. Oxford (UK): Blackwell Publishing; 2004.
4. Priori A, Cogiamanian F, Mrakic-Sposta S. Pathophysiology of spasticity. Neurol Sci 2006;27:S307-9.
5. Peacock WJ. The pathophysiology of spasticity. In: Gage JR, editor. The treatment of gait problems in cerebral palsy. London: Mac Keith Press; 2004. p. 32-41.
6. Tunç B, Ömerci AR, Yorgancıgil H. Cerebral palsy (Infantile cerebral palsy). [Article in Turkish] SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi 1994;1:37-42.
7. Livanelioğlu A, Kerem Günel M. Physiotherapy in cerebral palsy. [Text in Turkish] Ankara: Yeni Özbek Matbaası; 2009.
8. Alhusaini AA, Dean CM, Crosbie J, Shepherd RB, Lewis J. Evaluation of spasticity in children with cerebral palsy using Ashworth and Tardieu Scales compared with laboratory measures. J Child Neurol 2010;25:1242-7.

9. Alibiglou L, Rymer WZ, Harvey RL, Mirbagheri MM. The relation between Ashworth Scores and neuromechanical measurements of spasticity following stroke. *J Neuroeng Rehabil* 2008;5:18.
10. Pandyan AD, Price CI, Barnes MP, Johnson GR. A biomechanical investigation into the validity of the modified Ashworth Scale as a measure of elbow spasticity. *Clin Rehabil* 2003;17:290-3.
11. Ansari NN, Naghdi S, Moammeri H, Jalaie S. Ashworth Scales are unreliable for the assessment of muscle spasticity. *Physiother Theory Pract* 2006;22:119-25.
12. Craven BC, Morris AR. Modified Ashworth scale reliability for measurement of lower extremity spasticity among patients with SCI. *Spinal Cord* 2010;48:207-13.
13. Mehrholz J, Wagner K, Meissner D, Grundmann K, Zange C, Koch R, et al. Reliability of the Modified Tardieu Scale and the Modified Ashworth Scale in adult patients with severe brain injury: a comparison study. *Clin Rehabil* 2005;19:751-9.
14. Yam WK, Leung MS. Interrater reliability of Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in children with spastic cerebral palsy. *J Child Neurol* 2006;21:1031-5.
15. Fosang AL, Galea MP, McCoy AT, Reddihough DS, Story I. measures of muscle and joint performance in the lower limb of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2003;45:664-70.
16. Patrick E, Ada L. The Tardieu Scale differentiates contracture from spasticity whereas the Ashworth Scale is confounded by it. *Clin Rehabil* 2006;20:173-82.
17. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-7.
18. Boyd RN, Graham HK. Objective measurement of clinical findings in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy. *Eur J Neurol* 1999;6 (Suppl 4):23-35.
19. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. 2nd ed. Upper Saddle, NJ: Prentice Hall Health; 2000.
20. Clopton N, Dutton J, Featherston T, Grigsby A, Mobley J, Melvin J. Interrater and intrarater reliability of the Modified Ashworth Scale in children with hypertonia. *Pediatr Phys Ther* 2005;17:268-74.
21. Mutlu A, Livanelioglu A, Günel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:44.
22. Gregson JM, Leathley MJ, Moore AP, Smith TL, Sharma AK, Watkins CL. Reliability of measurements of muscle tone and muscle power in stroke patients. *Age Ageing* 2000; 29:223-8.
23. Tederko P, Krasuski M, Czech J, Dargiel A, Garwacka-Jodzis I, Wojciechowska A. Reliability of clinical spasticity measurements in patients with cervical spinal cord injury. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007;9:467-83.
24. Ghotbi N, Olyaei GR, Hadian MR, Ansari NN, Bagheri H. Is there any relationship between the Modified Ashworth Scale Scores and alpha motoneuron excitability indicators? *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2006;46:279-84.
25. Gracies JM, Burke K, Clegg NJ, Browne R, Rushing C, Fehlings D, et al. Reliability of the Tardieu Scale for assessing spasticity in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:421-8.

| Ek | |
|---|---|
| <p>Modifiye Ashworth Skalası</p> <p>0 Tonusta artış yok.</p> <p>1 Tutulan kısım fleksiyon veya ekstansiyonda hareket ettirildiğinde ROM sonunda yakalama ve gevşeme ya da hafif dirençle karakterize hafif tonus artışı.</p> <p>1+ Tutulan kısım rahatça hareket ederken Yakalama akabinde kalan ROM (yarısından az) da minimal dirençle karakterize hafif tonus artışı.</p> <p>2 Tutulan kısım rahatça hareket ettirilebiliyor iken ROM'un büyük kısmında belirgin tonus artışı.</p> <p>3 Kas tonusunda belirgin artış, pasif hareket zorluğu.</p> <p>4 Tutulan kısım fleksiyon veya ekstansiyonda rijit durumda.</p> | <p>2 Pasif hareketi zorlaştıracak şekilde belirli bir noktada yakalama hissi ve takiben gevşeme.</p> <p>3 Belirli bir açıda oluşan ve aynı şiddetle germe sürdürüldüğünde yorulan klonus (10 saniyeden kısa süren).</p> <p>4 Belirli bir açıda oluşan, aynı şiddette germe sürdürüldüğünde yorulmayan klonus (10 saniyeden uzun süren).</p> <p>5 Eklem hareket ettirilemiyor.</p> <p>Kas reaksiyon açısı (Y)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anatomi dinlenme pozisyonuna göre ölçülen kalça eklemi hariç, kasın en az gerildiği pozisyona (sıfır derece olarak belirlenen) göre ölçülür. • Kas reaksiyon açısı (Y) gonyometre ile ölçülür. |
| <p>Modifiye Tardieu Skalası</p> <p>Kas reaksiyon niteliği (X)</p> <p>0 Pasif harekete karşı direnç yok.</p> <p>1 Pasif harekete karşı hafif direnç, herhangi bir açıda yakalama hissi yok.</p> | <p>Germe hızı</p> <ul style="list-style-type: none"> • V1 Mümkün olduğunca yavaş (ekstremit segmentinin yerçekimi ile düşüş hızından daha yavaş). • V2 Ekstremitenin yerçekimi ile düşüş hızında. • V3 Mümkün olduğunca hızlı (ekstremitenin yerçekimi ile normal düşüş hızından daha hızlı). |