

İnme Sonrası Hemiplejik Omuz Ağrılı Hastalarda Kantitatif Yöntemle Belirlenen Glenohumeral Subluksasyonun Klinik Değişkenlerle İlişkisi

Relation of Quantitative Glenohumeral Subluxation with Clinical Variables in Patients with Post-Stroke Hemiplegic Shoulder Pain

İlke Coşkun Benlidayı, Selen Özgözen, Rengin Güzel

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, inme sonrası hemipleji hastalarında glenohumeral subluksasyonun klinik değişkenlerle ilişkisinin değerlendirilmesidir. "Hemiplejik hastalardaki omuz subluksasyonu; spastisite, motor iyileşme ve ambulatuvar durum ile ilişkilidir" hipotezinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Yöntemler: İnme sonrası hemipleji tanılı hastalardan, omuz ağrısı nedeniyle anteroposterior omuz radyografisi çekilmiş olanlar çalışmaya dahil edildi. Retrospektif olarak dizayn edilen bu çalışmada, hastaların elektronik veri tabanındaki ve dosyalarındaki verilerinden demografik özellikleri (yaş, cinsiyet), hastalık süreleri, fonksiyonel ambulasyon skalaları (FAS), üst ekstremité için Brunnstrom motor iyileşme seviyeleri ve Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre spastisite evreleri kaydedildi. Muayene verilerinden klinik GHS tanısı alıp almadıkları not edildi. GHS saptanan hastalarda, muayeneleri ile eş zamanlı çekilmiş olan anteroposterior omuz radyografilerinde vertikal ve horizontal mesafeler ölçüldü. Klinik değişkenler ile GHS arasındaki ilişki değerlendirildi.

Bulgular: Omuz ağrısı nedeniyle anteroposterior omuz grafisi çekilmiş olan, toplam 47 hemipleji hastasının sistem verisine ulaşıldı. Dışlama kriterlerinden sonra, yaş ortalaması 66,2±12,1 yıl olan 41 hasta istatistiksel analize dahil edildi. Hastaların 22'sinde (%53,7) GHS mevcuttu. Subluksasyon oranı Brunnstrom kategori I'de (Brunnstrom 1-3), kategori II'deki (Brunnstrom 4-6) hastalara göre anlamlı olarak daha fazlaydı (p<0,05). Hastalar spastisite düzeyine göre iki gruba kategorize edildiğinde [kategori I (MAS 0-2) ve kategori II (MAS 3-4)], iki grup arasında subluksasyon açısından fark bulunmadı (p>0,05). Non-fonksiyonel (FAS 0-2) ve fonksiyonel (FAS 3-5) ambulasyona sahip hastalarda subluksasyon oranları benzerdi (p>0,05). GHS'li hastalarda, vertikal ve horizontal mesafeler, FAS ve MAS kategorisine göre değişim göstermezken (p>0,05), Brunnstrom kategori II'de, istatistiksel analiz için yeterli hasta sayısına ulaşılamadığından karşılaştırmalı analiz yapılamadı.

Sonuç: İnme sonrası hemipleji hastalarında, GHS varlığı, motor iyileşme seviyesiyle ilişkili olmakla birlikte, ambulasyon ve spastisite düzeyinden bağımsızdır. Subluksasyon olan hastalarda, ambulasyon ve spastisite düzeyinin subluksasyonun kantitatif ölçümleri üzerine etkisi olduğu gösterilememiştir.

Anahtar Sözcükler: Glenohumeral subluksasyon, hemipleji, inme

Geliş Tarihi: 27.07.2016

Kabul Tarihi:02.09.2018

ABSTRACT

Objective: The objective of the present study was to evaluate the relationship between glenohumeral subluxation (GHS) and the clinical variables in patients with post-stroke hemiplegia. The hypothesis, "Spasticity, motor recovery and ambulatory status are associated with GHS in hemiplegic patients" was tested.

Methods: Post-stroke hemiplegic patients who had undergone anteroposterior shoulder radiography with a complaint of shoulder pain were included in the study. In this retrospectively designed study, demographic features (age, sex), disease duration, Functional Ambulation Scale (FAC) score, upper extremity Brunnstrom's motor recovery stage, spasticity grade of the affected upper limb according to the Modified Ashworth Scale (MAS) were recorded from the electronic medical database. It was also noted whether the patients were diagnosed with GHS or not. In patients with GHS, vertical and horizontal distances were measured on anteroposterior shoulder radiographs, which were taken at the time of physical examination.

Results: Data of 47 hemiplegic patients underwent anteroposterior shoulder radiographs due to shoulder pain was obtained. Following the application of exclusion criteria, 41 patients with a mean age of 66.2±12.1 were analysed. Of them, 22 (53.7%) had GHS. Subluxation rate was significantly higher among patients in Brunnstrom category I (Brunnstrom 1-3) than those in category II (Brunnstrom 4-6) (p<0.05). When the patients were categorised according to the spasticity score [Category I (MAS 0-2) and Category II (MAS 3-4)], subluxation rate did not differ between two groups (p>0.05). Subluxation frequency was also similar between patients with non-functional (FAC 0-2) and functional ambulation (FAC 3-5) (p>0.05). In patients with GHS, vertical and horizontal distances did not differ by FAC and MAS category (p>0.05). Since Brunnstrom category II did not have enough number of patients for statistical tests, comparative analysis could not be applied.

Conclusion: Among patients with post-stroke hemiplegia, presence of GHS is related to the motor recovery stage, but is regardless of ambulation and spasticity level. In patients with GHS, level of ambulation and spasticity had no impact on the quantitative measures of subluxation.

Key Words: Glenohumeral subluxation, hemiplegia, stroke

Received: 07.27.2016

Accepted:09.02.2018

GİRİŞ

Glenohumeral subluksasyon, inme sonrası sık görülen komplikasyonlardan biridir. Hemipleji hastalarında, GHS ile ilgili rapor edilen insidans verileri %17-81 arasında değişmektedir (1). İnme ile ilişkili GHS "humerus ile skapula arasındaki bağlantının, inme sonrası, travma olmaksızın tüm planlarda bozulması" şeklinde tanımlanmaktadır. İnme sonrası görülen GHS, tendinopatilere, rotator manşon yırtıklarına, brakial pleksus ya da periferik sinirlerde disfonksiyona, adeziv kapsülite ve kronik bölgesel ağrı sendromuna neden olabilmektedir. Böylelikle, hemiplejik omuz ağrısında önemli bir payı bulunmaktadır (2).

İnme sonrası görülen GHS, çeşitli klinik değişkenlerle ilişkili olabilmektedir. Bunlardan en öne çıkanı motor iyileşme düzeyidir (3). Literatürde, motor iyileşmenin erken döneminde, GHS riskinin fazla olduğu, iyileşmenin artışı ile subluksasyon oranının azaldığı görüşü hakimdir (1). Bu konudaki çalışmalarda, GHS kalitatif ya da kantitatif ölçüm metotları ile değerlendirilmiştir (4, 5, 6). Kantitatif metotlarla belirlenen subluksasyon derecesinin, klinik değişkenlerle ilişkisinin değerlendirildiği çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır (7).

Bu çalışmanın amacı, inme sonrası hemipleji hastalarında GHS'nin, klinik değişkenlerle ilişkisinin değerlendirilmesidir. "Hemiplejik hastalardaki omuz subluksasyonu; spastisite, motor iyileşme ve ambulatuvar durum ile ilişkilidir" hipotezinin test edilmesi amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Şubat 2012-Şubat 2016 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine/servisine başvuran inme sonrası hemipleji tanılı hastalar çalışmaya dahil edilme açısından değerlendirildi. Elektronik veri tabanından, inme sonrası herhangi bir dönemde omuz ağrısı nedeniyle çekilmiş anteroposterior omuz radyografilerine ulaşılabilen hastalar çalışmaya dahil edildi. İnme dışı nedenlere (travmatik beyin yaralanması, serebral kitle, menenjit/ensefalit, hipoksik iskemik ensefalopati, serebral palsi) bağlı hemipleji gelişmiş hastalar, omuz eklemi ile ilişkili kemik yapılarında fraktür öyküsü/tespit materyali olanlar ile omuz radyografilerinde uygunsuz çekim tekniği tespit edilen hastalar çalışmadan dışlandı.

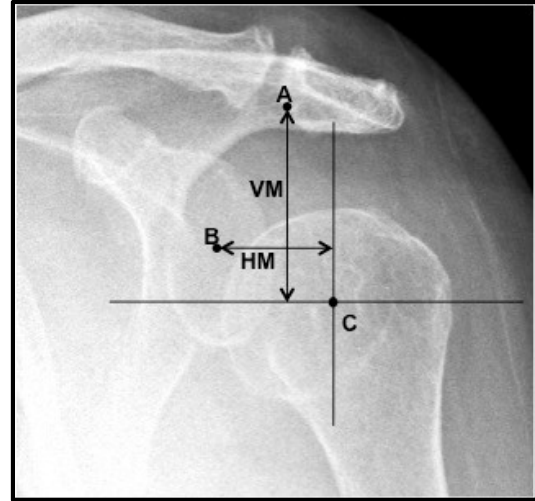
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanan ve retrospektif olarak dizayn edilen bu çalışmaya dahil edilen hastaların elektronik veri tabanındaki ve dosyalarındaki verilerinden demografik özelliklerine (yaş, cinsiyet), hastalık sürelerine, inme etyolojisi ile ilgili verilerine, Fonksiyonel Ambulasyon Skalalarına (FAS) (8), üst ekstremité için Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre spastisite düzeylerine (9), Brunnstrom (10) motor iyileşme seviyelerine ulaşıldı. Muayene verilerinden klinik GHS tanısı alıp almadıkları not edildi. Glenohumeral subluksasyon saptanan hastalardaki subluksasyon miktarı, muayeneleri ile eş zamanlı çekilmiş olan anteroposterior omuz radyografilerinde, Brooke ve ark. (11) tarafından tanımlanmış ölçüm metoduna göre, bilgisayar ortamında (Enlil PACS System-2.5) değerlendirildi. Öncelikle ölçümde kullanılacak referans noktalar belirlendi (Resim 1):

- Akromiyonun akromiyoklavikular ekleme bakan en inferior ucu
- Glenoid fossanın orta noktası
- Humerus başının orta noktası

Referans noktalar tanımlandıktan sonra, humerus başının vertikal ve horizontal eksenden sapma miktarı Resim 1'de belirtildiği üzere ölçülmüştür:

Vertikal mesafe (VM) (cm): Akromiyonun alt uç noktasının humerus başının orta noktasından geçen horizontal çizgiye olan uzaklığı.

Horizontal mesafe (HM) (cm): Glenoid fossanın orta noktasının humerus başının orta noktasından geçen vertikal çizgiye olan uzaklığı (11).



Şekil 1. Vertikal mesafe (VM) ve horizontal mesafe (HM) ölçümleri

Ölçümler tamamlandıktan sonra, GHS ile klinik değişkenler arasındaki ilişki değerlendirildi. Klinik değişkenlerin GHS'ye etkisinin değerlendirilebilmesi açısından, bu değişkenler kategorize edildi. Üst ekstremité için Brunnstrom motor iyileşme evreleri, sinerji paterni göz önünde bulundurularak iki kategoriye ayrıldı (Kategori I: Brunnstrom 1-3 ve Kategori II: Brunnstrom 4-6). Fonksiyonel Ambulasyon Skalası 0-2 arasında olan hastalar "non-fonksiyonel ambule" ve 3-5 arasında olanlar "fonksiyonel ambule" olarak kabul edildi. Ek olarak MAS skorları; 0-2 kategori I ve 3-4 kategori II olacak şekilde kategorize edildi.

Değerlendirmeler "IBM" SPSS® Statistics Version 20" kullanılarak gerçekleştirildi. Demografik verilerin analizi tanımlayıcı testler ile yapıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uyumadığı, normalite testleri ile değerlendirildi. Veriler ortalamaya±standart sapma şeklinde verildi. Gruplar arası karşılaştırma için ki-kare ve bağımsız iki grup karşılaştırma testleri kullanıldı. Sonuçlardan p değeri 0.05'ten küçük olanlar anlamlı olarak addedildi.

BULGULAR

Omuz ağrısı nedeniyle anteroposterior omuz grafisi çekilmiş olan, toplam 47 hemipleji hastasının sistem verisine ulaşıldı. Bu hastalardan 4'ü grafileri uygun metotla çekilmemiş olduğundan, 2 hasta ise humerusta internal tespiti olmasından dolayı çalışmadan çıkarıldı. İstatistiksel analize 41 hasta dahil edildi.

Hastaların yaş ortalaması 66,2±12,1 olup kadın erkek sayısı sırasıyla 22 (%53,7) ve 19 (%46,3) idi. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Subluksasyon olan ve olmayan gruplar arasında demografik ve klinik değişkenler açısından fark saptanmamıştır.

Çalışmaya dahil edilen 41 hastanın 22'sinde (%53,7) GHS mevcuttu. Hastalar Brunnstrom kategorilerine göre iki gruba ayrıldığında, kategori I'de GHS oranı kategori II'deki hastalara göre anlamlı olarak daha fazlaydı (p<0,05). Hastalar spastisite düzeyine göre iki gruba kategorize edildiğinde, iki grup arasında subluksasyon açısından fark bulunmadı (p>0,05). Non-fonksiyonel ve fonksiyonel ambulasyona sahip hastalarda da subluksasyon oranları istatistiksel benzerdi (p>0,05) (Tablo 2).

Glenohumeral subluksasyonu olan hastalarda, subluksasyonun kantitatif değerleri ile klinik veriler arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, vertikal ve horizontal mesafeler; FAS ya da MAS kategorisine göre değişim göstermemekteydi (p>0,05) (Tablo 3). Brunnstrom kategori II'de sadece 1 hasta bulunması nedeniyle, iki Brunnstrom kategorisi arasında subluksasyon miktarı açısından istatistiksel karşılaştırma yapılamadı.

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri

Değişkenler	Subluksasyon (-) (n=19)	Subluksasyon (+) (n=22)	Total (n=41)
Yaş (yıl) [¶]	66,7±12,9	65,7±11,7	66,2±12,1
Cinsiyet (kadın/erkek) [§]	11 (57,9)/8 (42,1)	11 (50,0)/11 (50,0)	22 (53,7)/19 (46,3)
İnme tipi (iskemik/hemorajik) [§]	16 (84,2)/3 (15,8)	21 (95,5)/1 (4,5)	37 (90,2)/4 (9,8)
Tutulan taraf (sağ/sol) [§]	10 (52,6)/9 (47,4)	13 (59,1)/9 (40,9)	23 (56,1)/ 18(43,9)
İnme süresi (ay) [¶]	9,9±15,5	15,6±25,2	13,0±21,2

[¶] Sonuçlar ortalamaya±standart sapma şeklinde verilmiştir.

[§] Sonuçlar n (%) şeklinde verilmiştir.

Tablo 2. Glenohumeral sublüksasyon oranının klinik kategoriler arasında karşılaştırılması

	Sublüksasyon (-)	Sublüksasyon (+)
Brunnstrom		
Kategori I (Brunnstrom 1-3)	12 (36,7)	21 (63,3)*
Kategori II (Brunnstrom 4-6)	7 (87,5)	1 (12,5)
MAS		
Kategori I (MAS 0-2)	11(47,8)	12 (52,2)
Kategori II (MAS 3-4)	8 (44,4)	10 (55,6)
FAS		
Non-fonksiyonel (FAS 0-2)	12 (50)	12 (50)
Fonksiyonel (FAS 3-5)	7 (41,2)	10 (58,8)

* p<0.05; değerler n(%) olarak verilmiştir.

MAS: Modifiye Ashworth Skalası, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Skalası

Tablo 3. Glenohumeral sublüksasyonu olan hastalarda vertikal ve horizontal mesafelerin klinik kategoriler arasında karşılaştırılması

	Vertikal uzaklık (cm)	p	Horizontal uzaklık (cm)	p
MAS				
Kategori I (MAS 0-2)	3,73±0,62	0,821	2,22±0,59	0,897
Kategori II (MAS 3-4)	3,78±0,80		2,20±0,34	
FAS				
Non-fonksiyonel (FAS 0-2)	3,69±0,77	0500	2,09±0,54	0,057
Fonksiyonel (FAS 3-5)	3,84±0,58		2,38±0,37	

TARTIŞMA

Bu çalışmada 1) omuz ağrısı ile başvuran inme sonrası hemiplejili hastaların yarısından fazlasında GHS'ye rastlandığı, 2) motor iyileşmenin erken evrelerinde GHS riskinin yüksek olduğu, 3) GHS oranının spastisite ya da ambulasyon evresinden bağımsız olduğu ve 4) GHS tanısı alan hastalarda ise ambulasyon ve spastisitenin sublüksasyon miktarını etkilemediği tespit edilmiştir.

Glenohumeral sublüksasyon inme sonrası hemiplejili hastalarda sık rastlanan bir komplikasyondur (1). Tanıda kullanılan metodun (klinik ya da radyolojik), prevalans verilerini etkilediği görülmektedir (7, 12, 13). Ek olarak, bu çalışmada olduğu üzere, omuz ağrılı hemiplejik hastaların dahil edildiği çalışmalarda, GHS sıklığı daha yüksektir (4). Çalışma verimizle uyumlu olarak Langenberghe ve ark. (4), omuz ağrılı 44 inme hastasının 24'ünde (%54,5) GHS saptamışlardır.

Bu çalışmada, sublüksasyon miktarı Brooke ve ark. (11) tarafından tanımlanan vertikal ve horizontal uzunluk ölçümleri kullanılarak kantitatif olarak değerlendirilmiştir. Humerus başının glenoid fossadan vertikal ve horizontal planda sapa göstermesinin sublüksasyon için belirleyici olmasının yanı sıra, klinik önemi de bulunmaktadır. Bu mesafeler GHS'li hastalarda biceps ve supraspinatus tendinitinin belirleyicilerindendir. Tendinit göstergesi olan kesim noktaları vertikal ve horizontal mesafeler için sırasıyla 3,08 cm ve 2,65 cm'dir (14).

Hemiplejili hastalarda, omuz eklem instabilitesi ile ilişkili olduğu düşünülen birtakım faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerden biri kas tonusudur (15). Kas tonusunun zayıf olduğu ilk dönemde, yer çekiminin etkisiyle, supraspinatus, bicepsin uzun başı ve deltoide meydana gelen traksiyon etkisi omuz sublüksasyonuna zemin hazırlamaktadır (3, 14, 16). İlerleyen dönemde spastisitenin gelişmesiyle, üst ekstremitenin inversiyon ve pronasyona, omzun ise addüksiyon ve internal rotasyona zorlanarak eklemin normal mekaniğinin bozulduğu fikri hakimdir (13, 17, 18). Flask dönemde sıklıkla inferior ve anterior GHS görülürken (7), spastisite varlığında humerus başında anteriora, posteriora ya da mediale rotasyona gidip olabilmektedir (1). Sonuç olarak, kas tonusunun normalden saptığı her iki durumda da GHS riskinin olduğu düşünülmektedir. Bu görüşle uyumlu olarak, bu çalışmada, GHS oranının iki MAS kategorisi arasında benzer olduğu gösterilmiştir. Ek olarak, sublüksasyonu olan hastalarda, sublüksasyon miktarının MAS kategorisinden bağımsız olduğu saptanmıştır. Park ve ark. (7), inme sonrası hemiplejili hastalarda GHS'yi hem radyografik hem de ultrasonografik ölçümle değerlendirdikleri çalışmalarında, radyografik ölçümlerle MAS arasında korelasyon saptayamazken, ultrasonografi ile ölçülen anterior uzaklığın MAS skoru ile negatif korele olduğunu tespit etmişlerdir.

Glenohumeral sublüksasyon ile ilişkili olabilecek bir diğer faktör üst ekstremit motor fonksiyonudur (19, 20). Kas kuvvetinin artışıyla birlikte gözlenen fonksiyonel iyileşme, sublüksasyon riskinin azalmasını sağlamaktadır (2). Fonksiyonel iyileşme, beraberinde duyu ve propriyoseptif uyarının yeniden kazanılmasını da getirmekte, kişinin üst ekstremitesiyle ilgili otokontrol mekanizmalarını kuvvetlendirmektedir (18). Çalışmamızda Brunnstrom evresi 4-6 arasında olan hastalarda, fonksiyonel iyileşmenin ilk evrelerindeki (Brunnstrom 1-3) hastalara kıyasla GHS sıklığının anlamlı olarak daha az olduğu bulunmuştur. Huang ve ark. (19) hemiplejili hastaları Brunnstrom evresine göre "zayıf motor fonksiyon" ve "iyi motor fonksiyon" şeklinde iyi gruba ayırmışlar, zayıf motor fonksiyon grubunda sublüksasyon oranının anlamlı olarak fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Pop ve ark. (18) GHS'yi "minör" ve "majör" şeklinde derecelendirdikleri çalışmalarında, sublüksasyon derecesinin üst ekstremit Brunnstrom evresi ile negatif korele olduğunu tespit etmişlerdir. Zorowitz ve ark. (21) Fuyl Meyer skorunun vertikal asimetriyle korele olduğunu, ancak horizontal asimetri ile ilişkili olmadığını saptamışlardır. Fuyl Meyer skorlamasının kullanıldığı bir diğer çalışmada da, benzer şekilde, motor iyileşme düzeyi ile GHS'nin ilişkili olduğu doğrulanmıştır (22).

Çalışmamızda GHS üzerine etkisi değerlendirilen bir diğer faktör ambulasyon seviyesidir. Hastalar FAS skorlarına göre kategorize edildiğinde, fonksiyonel ve non-fonksiyonel ambule hastalar arasında GHS oranı açısından fark olmadığı görülmüştür. Ek olarak, GHS'li hastalarda ambulasyon düzeyinin sublüksasyon miktarını etkilemediği gösterilmiştir. Lee ve ark. (23) tarafından yapılan bir çalışmada, benzer olarak, bağımsız ambulasyon varlığının GHS ile ilişkisi saptanmamıştır.

Bu çalışmanın çeşitli limitasyonları bulunmaktadır: Öncelikle, veriler retrospektif olarak toplandığından, GHS üzerine etki eden tüm klinik değişkenler değerlendirme kapsamına alınamamıştır. Diğer yandan, GHS analizi sadece mevcut radyografiler üzerinde yapılabilmemiş, ek bir inceleme yöntemi uygulanamamıştır. Bu nedenle, kantitatif yöntemlerin kullanıldığı prospektif dizaynli çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

GHS inme sonrası sık görülen bir problem olup motor iyileşme seviyesi ile yakından ilişkilidir. Sublüksasyona sahip hastalarda, kantitatif olarak ölçülen GHS miktarı, spastisite ve ambulasyon düzeyinden bağımsızdır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Turner-Stokes L, Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. *Clin Rehabil* 2002; 16: 276-98.
2. Paci M, Nannetti L, Rinaldi LA. Glenohumeral subluxation in hemiplegia: An overview. *J Rehabil Res Dev* 2005; 42: 557-68.
3. Paci M, Nannetti L, Taiti P, Baccini M, Rinaldi L. Shoulder subluxation after stroke: relationships with pain and motor recovery. *Physiother Res Int* 2007; 12: 95-104.
4. Van Langenberghe HV, Hogan BM. Degree of pain and grade of subluxation in the painful hemiplegic shoulder. *Scand J Rehabil Med* 1988; 20: 161-6.
5. Kumar P, Cruziah R, Bradley M, Gray S, Swinkels A. Intra-rater and inter-rater reliability of ultrasonographic measurements of acromion-greater tuberosity distance in patients with post-stroke hemiplegia. *Top Stroke Rehabil.* 2016;23:147-53.
6. Kumar P, Chetwynd J, Evans A, Wardle G, Crick C, Richardson B. Interrater and intrarater reliability of ultrasonographic measurements of acromion-greater tuberosity distance in healthy people. *Physiother Theory Pract.* 2011;27:172-5.
7. Park GY, Kim JM, Sohn SJ, Shin IH, Lee MY. Ultrasonographic measurement of shoulder subluxation in patients with post-stroke hemiplegia. *J Rehabil Med* 2007; 39: 526-30.
8. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR. Gait assessment for neurologically impaired patients: Standards for outcome assessment. *Phys Ther.* 1986; 66(10): 1530-1539.
9. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67: 206-7.
10. Brunnstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. *Phys Ther* 1966; 46: 357-75.
11. Brooke MM, de Lateur BJ, Diana-Rigby GC, Questad KA. Shoulder subluxation in hemiplegia: effects of three different supports. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 582-6.
12. Dajpratham P, Sura P, Lektrakul N, Chanchairujira G. Efficacy of shoulder slings in shoulder subluxation of stroke patients. *J Med Assoc Thai* 2006; 89: 2050-5.
13. Snels IA, Beckerman H, ten Kate JJ, Lankhorst GJ, Bouter LM. Measuring subluxation of the hemiplegic shoulder: reliability of a method. *Neurorehabil Neural Repair* 2001; 15: 249-54.
14. Huang SW, Liu SY, Tang HW, Wei TS, Wang WT, Yang CP. Relationship between severity of shoulder subluxation and soft-tissue injury in hemiplegic stroke patients. *J Rehabil Med* 2012; 44: 733-9.
15. Gilgil E, Tuncer T. İnmeli hastalarda omuz subluksasyonunun spastisite ile ilişkisi. *Ege Fiz Tıp ve Reh Derg* 2002; 7: 113-6.
16. Hesse S, Herrmann C, Bardeleben A, Holzgraefe M, Werner C, Wingendorf I, Kirker SG. A new orthosis for subluxed, flaccid shoulder after stroke facilitates gait symmetry: a preliminary study. *J Rehabil Med* 2013; 45: 623-9.
17. Zorowitz RD, Hughes MB, Idank D, Ikai T, Johnston MV. Shoulder pain and subluxation after stroke: correlation or coincidence? *Am J Occup Ther* 1996; 50: 194-201.
18. Pop T. Subluxation of the shoulder joint in stroke patients and the influence of selected factors on the incidence of instability. *Ortop Traumatol Rehabil* 2013; 15: 259-67.
19. Huang YC, Liang PJ, Pong YP, Leong CP, Tseng CH. Physical findings and sonography of hemiplegic shoulder in patients after acute stroke during rehabilitation. *J Rehabil Med* 2010; 42: 21-6.
20. Kızıl R. Hemiplegic Shoulder Pain; Frequency and Related Factors. *Journal of Neurological Sciences (Turkish)* 2009; 26: 206-13.
21. Zorowitz RD. Recovery patterns of shoulder subluxation after stroke: a six-month follow-up study. *Top Stroke Rehabil* 2001; 8: 1-9.
22. Paci M, Nannetti L, Taiti P, Baccini M, Rinaldi L. Shoulder subluxation after stroke: relationships with pain and motor recovery. *Physiother Res Int* 2007; 12 : 95-104.
23. Lee JH, Jeon WH, Jeong HJ, Kim GC, Sim YJ. Factors associated with post stroke shoulder subluxation. *Kosin Medical Journal* 2015; 30: 59-67.