

Olgu Sunumu

Birinci derece sağ diz medial kollateral bağ zedelenmesinin tercih edilen yürüme hızına ve yürüme elektromiyografi genliğine etkisi

Berrin Maraşlıgil¹, Ayhan T. Erdoğan², Figen Dađ¹, Uğur Dal¹

¹ Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji AD, Mersin

² Uluslararası Final Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Girne, KKTC

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, birinci derece medial kollateral bağ zedelenmesinin tercih edilen yürüme hızı ve gastrocnemius medialis ve tibialis anterior kaslarının elektromiyografi aktivitesi üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. **Yöntem:** Denek, laboratuvarımızda yapılan yürüme testinde, tercih edilen yürüme hızında bir dakikalık yürüme sırasında gastrocnemius medialis ve tibialis anterior kaslarından dört kanal elektromiyografi kaydı alınmasına gönüllü olmuştur, sonrasında denek düşmüş ve sağ dizinde birinci derece medial kollateral bağ zedelenmesi olmuştur. Sakatlanma sonrası her bir kayıt için yeni yürüme hızı belirlenip, belirlenen yürüme hızında ardışık üç hafta ve altı ay sonra bir dakikalık elektromiyografi verileri alındı. **Bulgular:** Sakatlık öncesi elde edilen elektromiyografi verileri ile sakatlanma sonrası ardışık dört ölçüm ortalama düşüşü sırasıyla sağ tibialis anteriorda %64, %41, %44, %6, sol tibialis anteriorda %59, %48, %19, %5, sağ gastrocnemius medialisde %42, %44, %42, %5, sol gastrocnemius medialisde ise %37,%38,%39,%8dir. Kaza öncesi 4.4 km/saat iken kaza sonrası 1.1km/saat, 2km/saat, 2.4km/saat, 4.2 km/saat'dir. **Sonuç:** Birinci derece medial kollateral bağ yaralanması yürüme hızında ve elektromiyografi genliğinde düşmeye sebep olmuştur. Bu genlik değerinin normal değerlere ulaşmasının altı aydan fazla sürdüğünü düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Elektromiyografi, gastrocnemius medialis, medial kollateral bağ, tercih edilen yürüme hızı, tibialis anterior kası

The effect of grade I medial collateral ligament strain on preferred walking speed and electromyography amplitude

Abstract

Aim: The purpose of the study is to investigate the effect of grade I medial collateral ligament strain on preferred walking speed and electromyography amplitude in gastrocnemius medialis and tibialis anterior muscles.

Yazının geliş tarihi: 19.11.2016 **Yazının kabul tarihi:** 17.01.2017

Sorumlu yazar:Berrin Maraşlıgil; **e-posta:**berrinmarasligil@yahoo.com **Tel:** 324 3610684

Adres:Mersin Üniversitesi Çiftlikköy Kampusu Tıp Fakültesi Fizyoloji AD., Yenişehir/Mersin

Not: Bu çalışma 26-28 Nisan 2012 tarihinde yapılan 14. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur

Method: Subject volunteered for a walking test in our laboratory where we recorded four channel Electromyography data from *M.gastrocnemius medialis* and *M.tibialis anterior* for one min while walking at preferred walking speed. Subject had a fall resulted with grade I medial collateral ligament strain in right knee. A new walking speed was determined for post-injury records. Electromyography data were recorded for one minute after three consecutive weeks and six months at the determined walking speed. **Results:** Decrease in mean values of before injury electromyography and four sequential after injury electromyography data were %64,%41,%44, %6 in right tibialis anterior, %59,%48,%19,%5 in left tibialis anterior, %42,%44,%42,%5 in right gastrocnemius medialis and %37,%38,%39,%8 in left gastrocnemius medialis, respectively. Before injury preferred walking speed was 4.4km/hr and after injury preferred walking speed were 1.1km/hr, 2km/hr, 2.4km/hr and 4.2 km/hr, respectively. **Conclusion:** First grade medial collateral ligament strain may have caused a decrease in both preferred walking speed and electromyography amplitude. It can be speculated that it may take more than six months for amplitude to return to its normal values.

Keywords: Electromyography, gastrocnemius medialis, medial collateral ligament strain, preferred walking speed, m.tibialis anterior

Giriş

Diz ekleminin abduksiyon ve rotasyonunu sınırlayan medial kollateral ligamentin (MCL) yaralanması özellikle sporcularda olmakla birlikte çocuklarda ve erişkinlerde de en sık görülen diz eklemi bağ yaralanmasıdır. MCL yaralanmalarında travma sonrasında oluşan laksitenin derecesine bağlı olarak evreleme yapılırken, bağ zedelenmesinin çoklu olmayıp izole olduğu durumlarda genellikle herhangi bir tedavi uygulanmaz. Birince derece MCL yaralanmalarında diz ekleminde anatomik bütünlük bozulmamıştır ve fonksiyonel instabilite yoktur.¹ Ancak ligamenti oluşturan liflerde mikroskobik kopmalar mevcuttur.² Dizin esas medial stabilizatörü, medial kollateral ligamentdir. Dizin medial tarafı üzerindeki valgus kuvvetinin engellenmesine katkı yapar.³ Bacağın tibialis anterior kası tibia kemiğinin ön kısmına yerleşiktir. Yürüme sırasında zeminden ayak parmağının kaldırılmasıyla bu kas geniş ölçüde çalıştırılır. Gastrocnemius ve soleus kasları bacağın arkasındaki baldır kaslarını oluşturur. Bu kaslar plantar fleksiyon ya da topuğun kaldırılmasından sorumludur. Arka ayağın ileri doğru salınım hareketi sırasında aktive olurlar.⁴

Bu çalışmada; sağlıklı bir deneğin gastrocnemius medialis (GM) ve tibialis anterior (TA) kaslarının elektromiyografi (EMG) aktivitesini, yürüme performansının iyi bir göstergesi olarak kabul edilen ve

merkezi sinir sistemi tarafından belirlenen tercih edilen yürüme hızını tespit ettik. Aynı deneğin talihsiz bir kaza sonucunda oluşan MCL tip bir zedelenmesinden sonra EMG aktivitesi ve tercih edilen yürüme hızı tespitleri tekrar yapıldı ve MCL tip bir zedelenmesinin bu parametreler üzerine olan etkileri araştırıldı.

Olgu sunumu

Çalışmaya katılan deneğimiz 29 yaşında 162 cm boyunda ve 59 kilo olan bir bayandı. Daha önce yürümesini etkileyecek bir kaza geçirmemiş ve yürümeyi engelleyici herhangi bir patolojik bir durumu yoktu.

Laboratuvarımızda yapılacak yürüme analizi çalışmasının deneme verilerini toplamak için gönüllü deneğimizin her iki bacak gastrocnemius medialis ve tibialis anterior kas gruplarından dört kanal EMG verisi tercih edilen yürüme hızında kaydedilmiştir. Deneme verileri toplandıktan bir gün sonra birey düşme kazası geçirmiş ve hastaneye başvurmıştır. Hekim tarafından diz stabilitesini belirlemek amacıyla yapılan valgus stres testi muayenesi sonucu pozitif çıkmış ve sağ diz bölgesinde birinci derece medial kollateral bağ yaralanması tanısı konmuştur. Bir gün sonra bireyden tekrar yeni tercih ettiği yürüme hızında dört kanal EMG kaydı alınmıştır. Bu işlem kaza sonrası ardışık üç hafta yapılmış ve en son kayıt 24.

haftada alınmış olup toplam dört ayrı kayıt alınmıştır. Kayıtlar öncesinde deneğe çalışma ile ilgili bilgi verilip yazılı onayı alınmıştır.

Yöntem

EMG ölçümleri için 10 mm çapında bipolar Ag/AgCl yüzeysel elektrot kullanıldı. Elektrot yerleştirilecek yüzey traş edildi, deri, ince taneli zımpara kâğıdı ve alkolle temizlendi. Elektrotlar aralarındaki mesafe 20mm olacak şekilde yerleştirildi ve dirençlerin 5Ω dan düşük olmasına dikkat edildi. Yüzeysel elektrotlar sağ ve sol gastrocnemius medialis ve tibialis anterior kaslarının üzerine SENIAM'ın önerdiği biçimde yerleştirildi.⁵ Topraklama elektrodu ise ölçüm yapılacak kaslardan uzak başka bir kas grubuna kondu. İlk üç ölçüm (post1, post2, post3) birer hafta arayla, son ölçüm (post4) kazadan sonra ki 24. haftada alındı. Üçüncü haftadan sonra denek yoğunluğu sebebiyle laboratuara gelemediğinden dolayı EMG ölçümü yapılamadı. Sakatlanma sonrası yürüme testleri birey acı ve ağrı olmadan yürüyebileceği hızda bir dakika yürütüldü.

Veri analizi: Veriler 30-500 Hz band-pass ile filtrelenip 1000 Hz amplifiye uygulandı ve tamamen rektifiye edildi. Daha sonra ikinci derece Butterworth filtre kullanılarak 10Hz de low-pass filtre uygulandı ve örnekleme oranı 2000 Hz olarak ayarlandı. Ham EMG verileri dijitalize edildikten sonra kas aktivite seviyesini hesaplamak için her kas grubuna ait ardı ardına 10 siklusluk RMS değerleri hesaplandı. Tek basma fazındaki kas aktivitelerin analizi yapıldı.

Bulgular

Sakatlık öncesi EMG verileri ile sakatlık sonrası ardışık dört ölçüm ortalama düşüşü sırasıyla, sağ TA (%64, %41, %44 ve %6), sol TA (%59, %48, %19 ve %5), sağ GK, (%42, %44, %42, %5), sol GK (%37, %38, %39, %8) dir. Her iki bacağın TA ve GM kaslarından ölçülen EMG değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Kaza öncesi bireyin yürüme hızı 4.4 km/saat iken, kaza sonrası yürüme hızları sırasıyla, 1.1 km/saat, 2 km/saat, 2.4 km/saat, 4.2 km/saat dir (Şekil 1).

Tablo 1. Her iki bacağın tibialis anterior ve gastrocnemius medialis kaslarından ölçülen EMG değerleri.

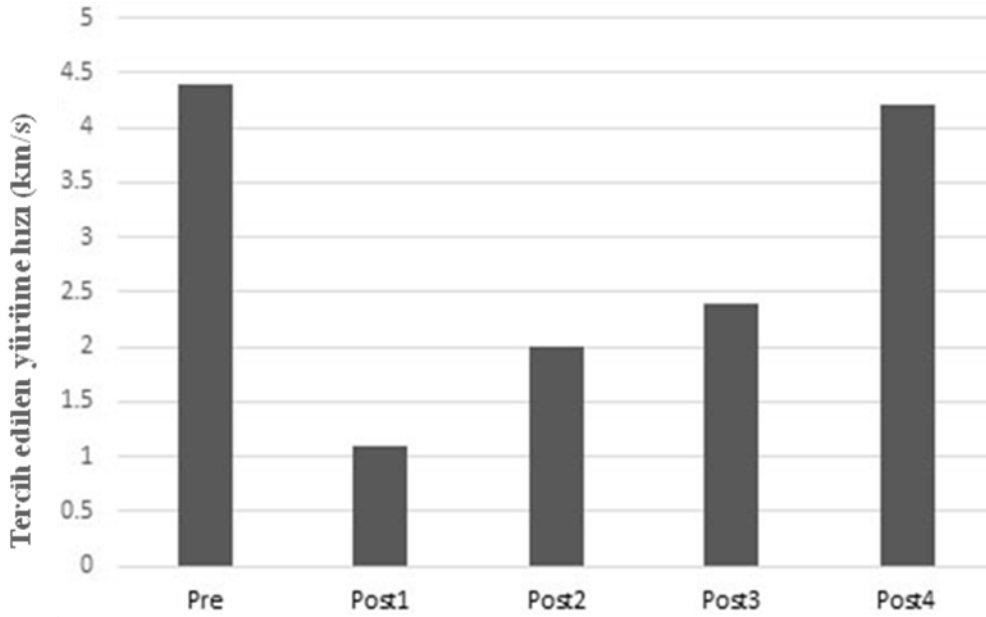
	EMG (μ V)				
	Pre	Post 1	Post 2	Post3	Post 4
Sağ TA	167.4	59.6	97.9	93.1	156.3
Sol TA	192.4	78.5	98.9	155.8	182.5
Sağ GM	135.6	78	75	78.5	128.4
Sol GM	121.5	76.4	74.4	73.4	111.5

TA: Tibialis anterior kası, GM: gastrocnemius medialis kası

Tartışma

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular birinci derece MCL zedelenmeleri sonucunda tercih edilen yürüme hızında

düşme ve aynı zamanda MG ve TA kaslarından elde edilen EMG aktivitesinde zayıflama olduğunu göstermiştir. Diz eklemi Femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemiğin katılmasıyla oluşur.



Şekil 1. Tercih edilen yürüme hızındaki değişimler

Diz ekleminde sadece kemik yapıların birbiri ile uyumu stabiliteyi sağlamak için kâfi değildir. Diz eklemi vücutta hareket açıklığı en geniş olan eklemdir ve uygun fonksiyonu ile stabilitesi ligament bütünlüğü ile sağlanır.⁶ Dizi stabilize eden dört ana bağ vardır. Bunlar ön ve arka çapraz bağlar, lateral ve medial kollateral bağlardır. MCL diz ekleminin abduksiyon ve rotasyonunu sınırlamaktadır. Dizin fonksiyonel anatomisinde ön ve arka çapraz bağ önemli yer tutar. Çapraz bağlar, diz ekleminin ön-arka stabilizasyonda primer rol oynarken, aynı zamanda mediolateral ve rotatuar stabilitede de önemli bağlardır ve değişen derecelerde görev almaktadır.⁷

Elektrodiagnostik tıbbi konsültasyonda önemli bir yeri olan EMG, istemli olarak çalışan kasların aktivitelerinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan önemli bir yöntemdir. Kas lifleri üzerinde oluşan elektriksel eksitasyonun ölçülmesi amacı ile kullanılmaktadır.⁸ Kasın kasılma gücünü etkileyen faktörlerden biride aktifleşen motor ünite sayısıdır. Kasta aktivasyon arttıkça kademeli olarak devreye giren motor ünite sayısı da artmaktadır. Merkezi sinir sistemi tarafından gönderilen zayıf bir sinyal küçük motor ünitelerin uyarılmasını sağlarken, gelen sinyalin

güçlenmesi uyarılan motor ünite sayısını artırarak kas kasılma gücünü de arttırmaktadır.⁹

Literatürde medial kollateral ligament zedelenmesinde kaslardan elde edilen EMG aktivitesine dair çok fazla veri bulunmamaktadır. Ön çapraz bağ rüptürü bulunan hastalar ile sağlıklı kontroller quadriceps kasının vastus lateralis başı ve medial hamstring kaslarının aktivitesi açısından karşılaştırılmıştır; hem rüptür olan tarafta hem de hasar olmayan tarafta kas aktivitelerinin rüptür bulunan kişilerde bulunmayanlara göre azaldığı tespit edilmiştir.¹⁰ Bu bulgular çalışmamızdaki değerlerle paralel olup elde ettiğimiz bulgular birinci derece MCL zedelenmelerinde her ki bacakta da tibialis anterior ve gastrocnemius kaslarının EMG aktivitesinin zayıfladığını göstermektedir. Bir ligamentte oluşan hasar, zedelenmeyen tarafın kaslarının aktivitesinde zayıflamaya neden olmuştur.

Yürüme performansının iyi bir göstergesi olarak kabul edilen tercih edilen yürüme hızı¹¹ aynı zamanda yürüme esnasında vücut enerji tüketiminin en az olduğu hız olarak kabul edilmektedir.^{12,13} Deneğimizin kazadan bir gün önceki tercih ettiği yürüme hızı 4.4 km/saat iken sonraki yürüme hızı 1.1 km/saate düşmüştür.

MCL zedelenmelerinde hastanın yürüme hızında meydana gelen bu değişimin ligament liflerinde oluşan mikroskobik kopmalara bağlı oluşan ağrı nedeniyle olduğunu düşünmekteyiz. Hastamıza uygulanan konservatif tedavi sonrasında tekrar yapılan tercih edilen yürüme hızı testinde değerlerin kazadan önceki değerlere 24 hafta sonra ulaştığını ve bu süre sonunda hastanın diz bölgesindeki ağrının olmadığını tespit ettik. Bulgularımız MG ve TA kaslarından elde ettiğimiz EMG aktivitesi ile desteklenmektedir. Yirmi dört hafta sonra elde ettiğimiz EMG verileri kazadan önceki değerlere ulaşmıştır. Bu sonuçlar bize, dizde oluşan hasarın 24 hafta sonra yürüme parametrelerini normal değerlere döndürecek kadar düzeldiğini göstermektedir.

MCL yaralanmalarında genel tedavi protokolleri üç-altı hafta sürmektedir. Bu

tedavi sürecince normal eklem hareket egzersizleri, dizlik, buz uygulaması gibi yöntemler kullanılmaktadır.¹⁴ Çalışmamızda deneğin normal yürüme hızı ve EMG aktivite seviyesine dönmesi altı ay gibi uzun bir süre almıştır. MCL yaralanmalarında uygulanan tedavilerin, toparlanma sürecini dört haftaya hatta 21 güne düşürmesi yaralanma sonrası uygulanan tedavilerin çok önemli olduğunu göstermektedir.¹⁵

Sonuç

MCL yaralanmalarında rehabilitasyon programları oluşturulurken hem kas aktivitesinde oluşan zayıflama hem de bireyin tercih ettiği yürüme hızının azalmasının dikkate alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Fetto JF, Marshall JL. Medial collateral ligament injuries of the knee: a rationale for treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1978;132:206-218.
2. Shelbourne KD1, Nitz PA. The O'Donoghue triad revisited. Combined knee injuries involving anterior cruciate and medial collateral ligament tears. *Am J Sports Med* 1991;19(5):474-477.
3. James S L. Biomechanics of knee ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* 1980;146:90-94.
4. Liu MQ, Anderson FC, Pandy MG, Delp SL. Muscles that support the body also modulate forward progression during walking. *J Biomech* 2006;39(14):2623-2630.
5. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 2000; 10(5):361-74.
6. Goldblatt JP, Richmond JC. Anatomy and biomechanics of the knee. *Oper Tech Sports Med* 2003;11:172-186.
7. Yagi, M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH, Woo SL. Biomechanical

- analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2002;30(5):660-666.
8. Weiss L, Silver JK, Weiss J. Kolay EMG, Edited by: Mehmet Beyazova. Butterworth Heinemann, Elsevier, 2010;8-20.
9. Aminoff MJ. Clinical Electromyography, Aminoff's Electrodiagnosis in Clinical Neurology. Edited by Aminoff MJ 6.th ed. Philadelphia, Elsevier Inc. 2012;233-261.
10. van Lent ME, Drost MR, vd Wildenberg FA. EMG profiles of ACL-deficient patients during walking: the influence of mild fatigue. *Int J Sports Med* 1994;15(8):508-14.
11. McNeill AR. Energetics and optimization of human walking and running: the 2000 Raymond Pearl memorial lecture. *Am J Hum Biol* 2002;14(5):641-648.
12. Jordan K, Challis JH, Newell KM. Walking speed influences on gait cycle variability. *Gait Post* 2007;26(1):128-134.
13. Browning RC, Kram R. Energetic cost and preferred speed of walking in obese vs. normal weight women. *Obesity Research* 2005;13(5):891-899.

14. Jones RE, Henley MB, Francis P. Nonoperative management of isolated grade III collateral ligament injury in high school football players. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(213):137-140.
15. Holden DL, Eggert AW, Butler JE. The nonoperative treatment of grade I and II medial collateral ligament injuries to the knee. *Am J Sports Med* 1983;11(5):340-344.