

## Aşil Tendon Yaralanmaları ve Erken Dönem Fonksiyonel Rehabilitasyon Uygulamaları

Achilles Tendon Injuries and Early Functional Rehabilitation Practices

Ali CEYLAN<sup>1</sup>, Ertuğrul DEMİRDEL<sup>2</sup>

### ÖZ

Aşil, vücudumuzun en güçlü ve büyük kuvvetlere karşı koyabilen tendonudur. Günlük yaşam ve spor aktiviteleri sırasında görülen aşil tendon yaralanmaları, tendonun yapışma noktası olan kalkaneusun 2-6 cm proksimalindeki nispeten avasküler bölgesinde gerçekleşmektedir.

Yaralanmada cerrahi veya konservatif tedavi tercihleri hastanın yaşı, yırtığın tipi ve lokalizasyonu, hastanın mesleği, kronik hastalık gibi durumlardan etkilenmektedir. Özellikle uzun süreli atel veya alçı ile gerçekleştirilen immobilizasyonun cerrahi sonrası tercih edilmemesi ve uzun bacak alçılmasından kaçınılması gerekmektedir. Immobilizasyonun kaslarda atrofi, adhezyon, eklem sertliği, tendonda kısıllıklara neden olması fonksiyonel rehabilitasyona olan ilgiyi artırmıştır. Erken fonksiyonel rehabilitasyon cerrahi olsun veya olmasın erken dönemde ağırlık aktarma, kontrollü eklem hareket açıklığı ve her ikisinin kombinasyonu egzersizlerle dinamik bir rehabilitasyonu ve mobilizasyon sürecini içermektedir. Immobilizasyon uygulamalarının aksine erken dönemde verilecek mobilizasyon eğitimleri (ayak bileği egzersizler, erken ağırlık taşıma aktiviteleri vb) hızlı bir fonksiyonel iyileşme sağlamakta, işe dönüşü, yaşam kalitesini ve hasta memnuniyetini olumlu etkilemektedir.

Doğru planlanıp yapılandırılan rehabilitasyon programlarının sağlığın korunması ve devam ettirilmesi ile hastalıkların önlenmesinde önem arz etmektedir. Hastanın ihtiyaçları doğrultusunda klinik becerilerini ortaya koyan ve literatürü yakından takip eden fizyoterapistlerin gözetiminde multidisipliner yaklaşımlarla gerçekleştirilecek erken dönem fonksiyonel rehabilitasyon uygulamalarının hastanın yaşam kalitesi ve aktivitelere dönüşünde oldukça önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Aşil Tendon, Ruptür, Fonksiyonel Rehabilitasyon

### ABSTRACT

Achilles is the tendon of our body that is the most powerful and capable of resisting great forces. Achilles tendon injuries observed during daily life and sports activities occur in the relatively avascular area 2-6 cm proximal to the calcaneus, the sticking point of the tendon

Surgical or conservative treatment preferences in injury are affected by conditions such as the age of the patient, the type and localization of the tear, the profession of the patient, chronic disease. Especially immobilization performed with a long-term splint or plaster should not be preferred after surgery and long-leg plaster should be avoided. The fact that immobilization causes atrophy of muscles, adhesion, joint stiffness, shortening of tendons has increased the interest in functional rehabilitation. Early functional rehabilitation with early surgical or weight transfer, controlled range of motion, and a combination of both rehabilitation and the process involves dynamic mobilization exercises. In contrast to immobilization practices, early mobilization trainings (ankle exercises, early weight bearing activities, etc.) provide a rapid functional improvement and positively affect return to work, quality of life and patient satisfaction.

Correctly planned and structured rehabilitation programs are important for maintaining and maintaining health and preventing diseases. Early functional rehabilitation practices that will be carried out with multidisciplinary approaches under the supervision of physiotherapists who demonstrate their clinical skills in accordance with the needs of the patient and closely follow the literature are very important in the return of the patient to quality of life and activities.

**Keywords:** Achilles Tendon, Rupture, Functional Rehabilitation

<sup>1</sup>Öğretim Görevlisi, Ali CEYLAN, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, aliceylan@kmu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7440-6714

<sup>2</sup> Dr.Öğr. Üyesi, Ertuğrul DEMİRDEL, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, ertudemridel@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-7139-0523

## GİRİŞ

Aşil tendonu, insan bedeninin en güçlü ve büyük kuvvetlere karşı koyabilen tendonlarından birisi olup, tendonun yaralanması gastrokinemius ve soleus kaslarının kalkenustaki birleşim yerinden yaklaşık 2-6 cm proksimalinde, nispeten avasküler bölgedeki harabiyeti şeklinde tanımlanmaktadır.<sup>1-3</sup> Aşil tendon yaralanmaları genellikle günlük yaşam ve spor aktiviteleri ile rekreasyonel aktiviteler sırasında görülmektedir.<sup>1,4</sup> Alt ekstremite tendon yaralanmaları arasında en yüksek insidansa sahip ve potansiyel olarak sakat bırakan bir durumdur.<sup>4,5</sup> Yaralanma çoğunlukla 35-39 yaş aralığında, erkeklerde daha fazla olmak üzere kadınlarda da görülmektedir.<sup>6</sup>

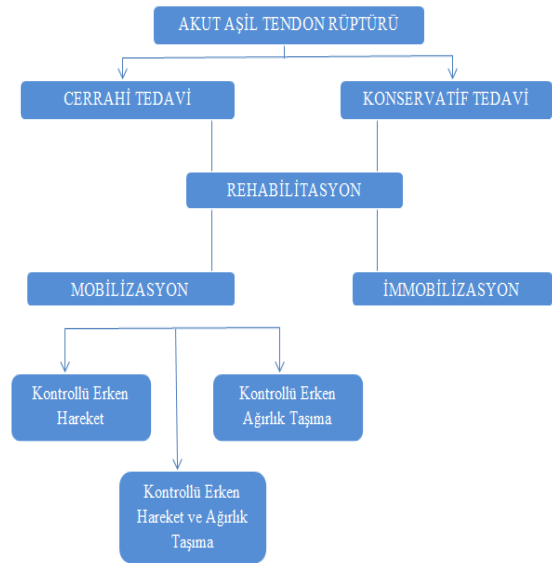
Aşil tendon günlük yaşamdaki aktivitelerin gerçekleşmesinde hayati önem taşımaktadır. Uzun süreli yaralanma olarak kabul edilmesi iyileşme sürecinin yavaş ve uzun olmasından kaynaklanmaktadır.<sup>6, 7</sup> Aşil tendon yaralanmaları bireylerin yaşamlarını ve ambulasyonunu olumsuz etkilediği için cerrahi tedaviden konservatif tedaviye birçok tedavi protokolleri ile hastaların yaralanma öncesi fonksiyonel durumlarının yeniden kazandırılmasına çalışılmaktadır. Yapılan tedavi protokolleri hastanın yaşına, cinsiyetine ve mesleğine göre de değişiklik göstermektedir.

Bu çalışmada aşil tendon yaralanmaları sonrası yeniden restorasyonun sağlanması amacıyla uygulanan erken dönem fonksiyonel rehabilitasyon yaklaşımlarının, tedavi süreci içerisindeki yeri ile ilgili fizyoterapistlere farkındalık kazandırmak amaçlanmıştır.

### 1. Aşil Tendon Yaralanmalarında Tedavi Yaklaşımları

Aşil tendon yaralanmalarının cerrahi veya konservatif tedavisi, rüptürün tipi ve lokalizasyonu ile hastayla ilişkili faktörler vb. durumlara göre değişiklik göstermektedir.<sup>4</sup> Cerrahi ya da konservatif tedaviler iyi tasarlanmış ve destekleyici rehabilitasyon protokollerine bağlı olarak

gerçekleştirilmektedir. Rehabilitasyon prosedürlerinin doğru dizayn edilmesi tedavinin cerrahi mi yoksa konservatif mi olması gerektiğinden daha önemlidir.<sup>6</sup> Ağırlık aktarılmadan gerçekleştirilen tam immobilizasyon protokollerinden, hemen ağırlık aktarmaya izin veren erken mobilizasyon protokollerine kadar cerrahi sonrası ve konservatif tedavilerde farklı rehabilitasyon uygulamaları bulunmaktadır.<sup>8</sup> Aşil tendon rüptürü sonrası uygulanan tedavi yöntemleri Şekil 1'de gösterilmiştir.<sup>5</sup> Rehabilitasyon protokollerinin hedefleri; ağrı ve ödemi azaltmak, ayak bileği eklem hareketini ve gücünü yeniden sağlamak, koordineli olarak aktivitenin restorasyonu ile aktiviteye dönüşü hızlandırmaktır. Uygulanan rehabilitasyon programının içeriğini yaralanmanın türü, cerrahi işlem, hastanın yaşı, tıbbi ve sosyal öyküsü belirlemektedir.<sup>9</sup>



Şekil 1. Aşil Tendon Yaralanmalarında Tedavi

#### 1.1. Cerrahi ve Konservatif Tedavi

Akut aşil tendon rüptürü tedavisinde konservatif uygulamalar mı yoksa cerrahi onarım mı daha etkili, hala tartışma konusudur. Konservatif tedavi ile ilgili endişe, tendon iyileşmesinin çevrede yer alan yapılarla doğrudan temas olmadan gerçekleşmesinin mümkün olup-

olmadığıdır.<sup>10</sup> Konservatif tedavi protokollerinin bilgi düzeyi ve katılımı yüksek olan hastalarda uygulandığında etkili olduğu ifade edilirken, koopere olmayan hastalarda cerrahi tedavinin daha doğru bir seçenek olabileceği bildirilmiştir.<sup>11</sup> Ayrıca konservatif tedavi kas kuvvetinde azalmaya ve iyileşme sürecinde tekrarlayan rüptürlere daha sık neden olmaktadır. Bu yüzden genç, aktif ve sporcularda meydana gelen aşıl tendon yaralanmalarında cerrahi tedavinin tercih edilebileceği bildirilmiştir.<sup>12, 13</sup>

Akut aşıl tendon yaralanmalarında cerrahi tedavi kapsamlı bir rehabilitasyon programının başlangıcını işaret etmektedir.<sup>9</sup> Ameliyat sonrası oluşabilecek disfonksiyonu en aza indirmek ve yaralanma öncesi aktivitelere dönüşü optimize etmek için rehabilitasyon uygulamaları oldukça önem arz etmektedir.<sup>14</sup> 2016 yılında gerçekleştirilen randomize kontrollü bir çalışmada aşıl tendon rüptürü olan bir gruba konservatif tedavi (1 hafta alçılama, 6 hafta boyunca fonksiyonel ortez kullanımı, 1.haftadan itibaren ağırlık taşıma aktiviteleri, 5. haftadan sonra plantar fleksiyona izin) bir gruba ise cerrahi tedavi ile birlikte aynı konservatif tedavi uygulanmıştır. Grupların aşıl tendon performans skorlarının benzer olduğu, ancak cerrahi tedavinin eklem hareket açıklığı ve kas gücünü daha erken kazandırdığı, fiziksel işlev ve ağrı skorlarında daha iyi gelişim gösterdiği belirtilmiştir.<sup>15</sup>

Aşıl tendon yaralanmalarında cerrahi tedavi; yarada enfeksiyon, sural sinir trasesinde bozukluk, tekrarlayan tendon yaralanması, derin ven trombozu veya hipertrofik skar doku gibi komplikasyonlara sebebiyet verebilmektedir.<sup>10,11</sup> Bu yüzden cerrahi tedavi diyabet gibi periferik vasküler hastalığa sahip olan bireyler için uygun olmayabileceği de ifade edilmektedir.<sup>11</sup> Çalışmalar cerrahi tedavinin yeniden yırtılma riskini önemli ölçüde azaltabileceğini, atlet ve gençler için iyi bir tedavi seçeneği olabileceğini ortaya koymuştur. Fakat; ameliyat sonrası komplikasyon riskini artırması sebebiyle yaşlılarda cerrahi tedavi yerine konservatif tedavi protokollerinin

tercih edilmesinin gerekliliği de vurgulanmıştır.<sup>6</sup> Hastanın yaşı ve mesleğinin konservatif veya cerrahi tedavinin belirlenmesinde önemli olabileceği görülmektedir.

## 1.2.Rehabilitasyonda İmmobilizasyon ve Mobilizasyon

Cerrahi veya cerrahi olmayan aşıl tendon yaralanmalarının tedavisinde mobilizasyon veya immobilizasyon yaklaşımları da önemlidir.<sup>16</sup> Mobilizasyon; kontrollü erken hareket, kontrollü erken ağırlık taşıma ve kontrollü erken hareketle birlikte ağırlık taşıma seçenekleri ile uygulanmaktadır.<sup>5</sup> (Şekil 1). Kontrollü erken hareket, ayak bileğinin hareketine izin veren dinamik ortezle veya atelin çıkarılması ile hastaya verilen egzersiz talimatları ile gerçekleştirilmektedir.<sup>5</sup> Kontrollü erken ağırlık taşıma ayak bileği hareket etmeden gerçekleştirilen uygulamalardır.<sup>17</sup> Hem kontrollü erken hareket hem de kontrollü ağırlık taşıma ise iki hafta boyunca ayak bileği ekin pozisyonunda diz altı alçı ile immobilize edilen hastanın daha sonra üç ila sekiz hafta boyunca tam ağırlık ve ayak bileği hareket açıklığı egzersizlerini gerçekleştirmesi olarak belirtilmektedir.<sup>18</sup>

Geleneksel konservatif tedavi 6 ila 8 haftalık alçı immobilizasyonu gerektirmektedir. İmmobilizasyonda ayak bileği ilk 4 hafta boyunca plantar fleksiyona, sonraki 2 ila 4 hafta ayak bileği nötral pozisyona getirilmektedir.<sup>13</sup> Rehabilitasyon uygulamaları esnasında plantar fleksiyondaki ayağın kademeli olarak dorsifleksiyona getirilmesinde tekrarlayan rüptür riskinin yüksek olması sebebiyle cerrahi sonrası tam ağırlık aktarmak için nötral ayak bileği pozisyonu önerilmektedir.<sup>19</sup> Uzun süreli immobilizasyonun cerrahi sonrası tercih edilmemesi gerektiği, özellikle atel veya alçılama yöntemiyle gerçekleştirilecek immobilizasyonun 3 haftadan fazla uygulanmasından kaçınılması ve uzun bacak alçılmasının tercih edilmemesi gerektiği vurgulanmaktadır.<sup>10</sup> Tam immobilizasyonun özellikle soleus kasında atrofiye ve aşıl tendonunda kısalıklara neden olduğu ve erken rehabilitasyon sürecini olumsuz

etkilediği belirtilmektedir.<sup>4</sup> Buna karşılık hayvanlar ve insanlar üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar erken mobilizasyonun tendon iyileşme sürecinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.<sup>20-22</sup> Aşıl tendon yaralanmalarında erken dönemde uygulanan mobilizasyonun iyileşme sürecini olumlu etkilemesi erken fonksiyonel rehabilitasyon yaklaşımlarının önemini artırmıştır.

### 1.3. Erken Fonksiyonel Rehabilitasyon

İlk kez 1974 yılında Marti ve Weber cerrahi sonrası immobilizasyona bağlı gelişebilecek komplikasyonları (eklem sertliği, kas atrofisi, adhezyon, derin ven trombozu vb) önlemek amacıyla fonksiyonel rehabilitasyon kavramını gündeme getirmiştir. Cerrahi işlem sırasında atılan dikişlerin bölgeyi yeterince koruduğunu, bu nedenle bireyin tolere edebileceği düzeyde erken dönemde ağırlık aktarma ve fonksiyonel aktivitelere katılabileceğini ifade etmişlerdir.<sup>23</sup>

Geleneksel tedavi protokolü gereği cerrahi sonrası 4-6 hafta ağırlık aktarımı olmaksızın rijit immobilizasyonun akabinde ayak bileği eklem hareket açıklığı ve ayak bileği kuvvetlendirme egzersizleri tercih edilmektedir.<sup>23</sup> Erken fonksiyonel rehabilitasyon, cerrahi olsun veya olmasın erken dönemde ağırlık aktarma, kontrollü eklem hareket açıklığı ve her ikisinin kombinasyonu egzersizlerle dinamik bir rehabilitasyonu içerdiği belirtilmektedir.<sup>20, 24</sup> Ağırlık aktarma, eklem hareket açıklığı, erken ve geç dönemde uygulanan egzersiz yaklaşımlarının ödem, enfeksiyon, ağrı ve iyileşme üzerine önemli katkılar sağladığı ve tendonun iyileşmesi için erken fonksiyonel rehabilitasyon uygulamalarının ameliyatın kendisinden bile daha önemli olabileceği vurgulanmıştır.<sup>4,25</sup> Fonksiyonel rehabilitasyona ayarlanabilir hareket açıklığına sahip (15 ° - 40 ° plantar fleksiyon) bir ortez uygulamasından hemen sonra koltuk değneği yardımı ile yürüme ve etkilenen ayak bileğine uygun ağırlık aktarma ile başlanmaktadır.<sup>26</sup> Cerrahi sonrası erken dönemde verilecek ayak bileği hareketi egzersizleri ile birlikte ekstremiteye erken

yük vermenin geleneksel immobilizasyon uygulamalarından daha üstün olduğu ve daha hızlı bir fonksiyonel iyileşme sağladığı, yalnızca erken dönemde verilecek ayak bileği egzersizlerine göre daha etkili olduğu ve rehabilitasyonu olumlu etkilediği ifade edilmektedir.<sup>14,25- 27</sup> Yapılan meta-analizlerde aşıl tendon rüptürü sonrası fonksiyonel rehabilitasyon programı alanlar ile geleneksel alçı immobilizasyonu uygulanan kişilerde komplikasyon gelişme riski, spora dönüş süresi ile işe ve spora dönen hasta sayılarında farkın olmadığı, fakat fonksiyonel rehabilitasyon alan bireylerin işe dönüş sürelerinin daha kısa olduğu, post-operatif erken dönemde hastaların yaşam kalitesinde artış sağladığı ve iyileşme sürecini olumsuz etkilemediği belirtilmiştir.<sup>28,29</sup> Buna karşılık aşıl tendon rüptürü sonrası cerrahi yapılan bir gruba erken fonksiyonel rehabilitasyon uygulamaları, diğer gruba ise alçı immobilizasyon tekniğinin kullanıldığı başka bir çalışmada ise gruplar arasında sonuçların benzer olduğu, erken fonksiyonel rehabilitasyonun uygulandığı hasta grubunda ilk 3 aylık (kısa süreli) fonksiyonel iyileşmenin geleneksel immobilizasyona göre daha iyi olduğu görülmüştür.<sup>14</sup> Cerrahi sonrası erken dönemde parsiyel olarak yük vermenin de hastanede kalış ve spora dönüş sürelerini belirgin bir şekilde azaltabileceği belirtilmiştir.<sup>30</sup>

Son 30 yılda, erken fonksiyonel rehabilitasyon popülerite kazanmış, kallus üretimini ve metabolik aktiviteyi artırarak iyileşme sürecine katkı sağlaması bazı merkezlerde kabul gören bir rejim haline gelmiştir.<sup>31</sup> Aşıl tendon yaralanması sonrası fonksiyonel rehabilitasyonun tercih edilmesinin iyileşme sürecine olumlu katkılar sağladığı görülmektedir. Ancak hem konservatif hem de cerrahi tedavide tendonda tekrarlayan yaralanmaların gerçekleşmesi de muhtemel bir durumdur.

Aşıl tendon yaralanmalarında cerrahi sonrası gerçekleştirilecek rehabilitasyon programlarıyla ilgili hala fikir birliği bulunmamakla birlikte cerrahi sonrası eklem hareket açıklığı, ağırlık taşıma veya immobilizasyon ile ilgili tartışmalar halen

devam etmektedir.<sup>26</sup> Cerrahi sonrası ve konservatif tedavide uygulanan rehabilitasyon protokolleri aşıl tendonda tekrar stres oluşumuna ve yeniden yaralanmalara sebebiyet verebilmektedir. Cerrahi sonrası tendonun yırtılma riski taşınması nedeniyle tendon boyunu uzatmadan ve gerilim oluşturmadan gerçekleştirilen rehabilitasyon uygulamaları yaralanma öncesi aktivite seviyesinin erken restorasyonu açısından oldukça önemlidir.<sup>7</sup> Aşıl tendon yaralanmalarında cerrahi tedavi ile konservatif tedavinin etkinliğinin karşılaştırıldığı bir meta analizinde cerrahi tedavi olan hastalarda konservatif tedavi gören hastalara göre daha düşük oranda tekrarlayan rüptürün gerçekleştiği görülmüştür.<sup>32</sup> Bir çalışmada ise yeniden rüptür oluşumunda geleneksel ve fonksiyonel rehabilitasyon protokolleri arasında herhangi bir farkın bulunmadığı da ifade edilmiştir.<sup>28</sup> Ayrıca aşıl tendon rüptürü olan 75 hasta cerrahi onarımdan sonra 3 farklı gruba ayrılarak farklı rehabilitasyon protokolleri uygulanmıştır. 1. Grubun 7. haftaya kadar yük aktarımı tamamen kısıtlanmış, 2. grubun 7. haftaya kadar yük aktarımı tamamen kısıtlanmış ancak bu gruba ayak bileği mobilizasyon egzersizleri uygulanmış, 3. grupta yer alan hastalara ise 1. günden itibaren kısmi, 5. haftadan itibaren ise hastaların tam ağırlık aktarmasına izin verilmiştir. İlk 8 haftada uygulanan rehabilitasyon programlarının hastaların aşıl tendon uzama miktarlarında önemli bir değişikliğe sebebiyet vermediği görülmüştür.<sup>33</sup> Randomize kontrollü bir çalışmada ağırlık aktarmanın normal yürüyüş ve merdiven çıkma aktivitelerine dönmeyi önemli ölçüde kısalttığı, baldır kas gücünün ağırlık aktarma ile arttığı ve yük

vermenin tendonun boyunda uzamaya sebep olmadığı bildirilmiştir.<sup>20</sup>

Gould ve ark. (2021) aşıl tendon onarımı sonrası gerçekleştirilen farklı rehabilitasyon uygulamalarının etkinliğini araştırdığı sistematik bir incelemede, daha hafif rijit immobilizasyon uygulaması ile erken post-operatif ağırlık aktarmanın kısa vadede fonksiyonel iyileşmeyi hızlandırdığını ortaya koymuştur. Aynı çalışmada agresif bir rehabilitasyon sürecinin kısa sürede daha avantajlı olabileceği, ancak hızlandırılmış rehabilitasyon ve aktiviteye dönüş protokollerinin uzun vadede etkilerini ortaya koymak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.<sup>34</sup>

Dai ve ark. aşıl tendon rüptüründe cerrahi uygulama yapılmadan farklı rehabilitasyon uygulamalarının etkinliğini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirdiği sistematik inceleme ve meta analizinde, 978 hastanın dahil edildiği 8 randomize kontrollü çalışmanın sonuçlarını incelemiştir. Çalışmanın sonuçları ağırlık taşımadan uygulanan ayak bileği immobilizasyon uygulamasının, fonksiyonel ayak bileği hareketi olsun olmasın erken ağırlık aktarma aktivitesinden üstün olmadığını ortaya koymuştur. Bu nedenle destekle erken ağırlık aktarmanın, alçı ile ağırlıksız taşımaya alternatif olarak klinisyenler tarafından güvenle uygulanabileceği bildirilmiştir.<sup>35</sup>

Literatürde aksine sonuçlar ortaya çıkmış olsa da çoğunlukla cerrahi tedavi sonrası tekrarlayan rüptürlerin oluşmasının konservatif tedaviye göre daha düşük risk içerdiği ortadadır. Tekrarlayan rüptür riskini azaltmak için aşıl tendon yaralanmalarında cerrahi tedavinin iyi bir seçenek olabileceği düşünülebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Aşıl tendon yaralanmalarında tedavi protokollerinin seçiminde hastanın yaşı ve mesleğinin etkili olduğu görülmektedir. Birçok tedavi protokolü bulunmasına rağmen, bilim insanları tarafından kabul

görmüş net bir tedavi rehberi bulunmamaktadır. Ancak yapılan son güncel çalışmalarda erken dönem fonksiyonel rehabilitasyonun tedavi programlarında yer aldığı ve olumlu kazanımlar sağladığı,

hastalar tarafından da tolere edildiği görülmektedir. Doğru planlanıp yapılandırılan rehabilitasyon programlarının, sağlığın korunması ve devam ettirilmesi ile hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde oldukça önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Yaralanmanın tipi ve hastanın yaşamına etkileri göz önünde bulundurularak, klinik becerilerini ortaya koyan ve literatürü yakından takip eden fizyoterapistler

gözetiminde multidisipliner yaklaşımla kişiye uygun düzenlenecek cerrahi sonrası veya konservatif tedavide uygulanacak rehabilitasyon programlarının doğru dizayn edilmesi, komplikasyon riskleri de göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesi, hastanın yaşam kalitesi ve aktivitelere dönüşünde oldukça önemli olabileceği kanısındayız.

#### KAYNAKLAR

1. Liu, W, Zhuang, H, Shao, D, Wang, L. and Shi, M. (2017). "High-Frequency Color Doppler Ultrasound in Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation of Achilles Tendon Injury". *Medical Science Monitor*, 23, 5752-5759.
2. Chiodo, C.P. and Wilson, M.G. (2006)." Current concepts review: acute ruptures of the achilles tendon". *Foot Ankle International*, 27, 305-313.
3. Pajala, A, Kangas, J, Siira, P, Ohtonen, P. and Leppilahti, J. (2009). "Augmented compared with nonaugmented surgical repair of a fresh total achilles tendon rupture: A prospective randomized study". *The Journal Bone & Joint Surgery American*, 91, 1092-1100.
4. Frankewycz, B, Krutsch, W, Weber, J, Ernstberger, A, Nerlich, M. and Pfeifer, C.G. (2017). "Rehabilitation of Achilles tendon ruptures: is early functional rehabilitation daily routine?". *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 137(3), 333-340.
5. Barford, K.F. (2014). "Achilles tendon rupture; assessment of nonoperative treatment". *Danish Medical Journal*, 61(4), B4837.
6. Holm, C, Kjaer, M and Eliasson P. (2015). "Achilles tendon rupture-treatment and complications: A systematic review". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(1), e1-e10.
7. Brumann, M, Baumbach, S.F, Mutscher, W and Polzer, H. (2014). "Accelerated rehabilitation following Achilles tendon repair after acute rupture – Development of an evidence-based treatment protocol". *Injury*, 45(11), 1782-1790.
8. Can, F. ve Ateş Numanoğlu, E. (2018). "Aşil tendon rüptür cerrahisi sonrası fonksiyonel rehabilitasyon". *TOTBİD Dergisi*, 17, 66-75.
9. Strom, A.C. and Casillas, M.M. (2009). "Achilles tendon rehabilitation". *Foot and Ankle Clinics*, 14(4), 773-782.
10. Park, S.H, Lee, H.S, Young, K.W. and Seo, S.G. (2020). "Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture". *Clinics in Orthopedic Surgery*, 12(1), 1-8.
11. Willits, K, Amendola A, Bryant D. et al. (2010). "Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a multicenter randomized trial using accelerated functional rehabilitation". *The Journal of Bone Joint Surgery American*, 92(17), 2767-2775.
12. Manent, A, Lopez, L, Coromina, H, Santamaria, A, Dominguez, A, Llorens, N, Sales, M. and Videla, S. (2019). "Acute Achilles Tendon Ruptures: Efficacy of Conservative and Surgical (Percutaneous, Open Treatment-A Randomized, Controlled, Clinical Trial". *The Journal of Foot Ankle Surgery*, 58(6), 1229-1234.
13. Khan, R.J, Fick, D, Keogh, A, Crawford, J, Brammar, T. and Parker, M. (2005). "Treatment of acute achilles tendon ruptures: a metaanalysis of randomized, controlled trials". *The Journal of Bone Joint Surgery American*, 87(10), 2202-2210.
14. Nam, I.H, Park, Y.U, Cho, J.H, Lee, D.H. and Min, K.J. (2019). "Comparison Between Early Functional Rehabilitation and Cast Immobilization After Minimally Invasive Repair for an Acute Achilles Tendon Rupture". *The Journal of Foot Ankle Surgery*, 58(4), 628-631.
15. Lantto, L, Heikkinen, J, Flinkkila, T, Ohtonen, P, Siira, P, Laine, V. and Leppilahti, J. (2016). "A Prospective Randomized Trial Comparing Surgical and Nonsurgical Treatments of Acute Achilles Tendon Ruptures". *The American Journal of Sports Medicine*, 44(9), 2406-2414.
16. Olsson, N, Silbernagel, K.G, Eriksson, B.I, Sansone, M, Brorsson, A, Nilsson Helander, K. and Karlsson, J. (2013). "Stable surgical repair with accelerated rehabilitation versus nonsurgical treatment for acute Achilles tendon ruptures: a randomized controlled study". *The American Journal of Sports Medicine*, 41(12), 2867-2876.
17. Barfod, K.W, Nielsen, F, Helander, K.N. et al. (2013). "Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture in Scandinavia Does Not Adhere to Evidence-based Guidelines: A Cross-sectional Questionnaire-based Study of 138 Departments". *The Journal of Foot Ankle Surgery*, 52(5), 629-633.
18. Möller, M, Movin, T, Granhed, H, Lind, K, Faxén, E. and Karlsson J. (2001). "Acute rupture of tendo Achillis. A prospective, randomized study of comparison between surgical and non-surgical treatment". *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 83(6), 843-848.
19. Ryu, C.H, Lee, H.S, Seo, S.G. and Kim, H.Y. (2018). "Results of tenorrhaphy with early rehabilitation for acute tear of Achilles tendon". *Journal of Orthopedic Surgery (Hong Kong)*, 26(3), 2309499018802483.
20. Costa, M.L, MacMillan, K, Halliday, D, Chester, R, Shepstone, L, Robinson, A.H. and Donell, S.T. (2006). "Randomised controlled trials of immediate weight-bearing mobilisation for rupture of the tendo Achillis". *The Journal of Bone Joint Surgery British*, 88(1), 69-77.
21. Andersson, T, Eliasson, P. and Aspenberg, P. (2009). "Tissue memory in healing tendons: short loading episodes stimulate healing". *Journal of Applied Physiology*, 107(2), 417-421.

22. Bring, D, Reno, C, Renstrom, P, Salo, P, Hart, D. and Ackermann, P. (2010). "Prolonged immobilization compromises up-regulation of repair genes after tendon rupture in a rat model". *Scandinavian Journal of Medicine& Science in Sports*, 20(3), 411-417.
23. Marti, R. and Weber, B. (1974). "Rupture of the achilles tendon- functional after care". *Helvetica Chirurgica Acta*, 41(1-2), 293-296.
24. Nilsson-Helander, K, Silbernagel, K.G, Thomee', R. et al. (2010). "Acute achilles tendon rupture: a randomized, controlled study comparing surgical and nonsurgical treatments using validated outcome measures". *The American Journal of Sports Medicine*, 38(11), 2186-2193.
25. Huang, J, Wang, C, Ma, X, Wang, X, Zhang, C. and Chen, L. (2015). "Rehabilitation regimen after surgical treatment of acute Achilles tendon ruptures: a systematic review with meta-analysis". *The American Journal of Sports Medicine*, 43(4), 1008-1116.
26. Valkering, K.P, Aufwerber, S, Ranuccio, F, Lunini, E, Edman, G. and Ackermann, P.W. (2017). "Functional weight-bearing mobilization after Achilles tendon rupture enhances early healing response: a single-blinded randomized controlled trial". *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(6), 1807-1816.
27. Kangas, J, Pajala, A, Ohtonen, P. and Leppilahti, J. (2007). "Achilles tendon elongation after rupture repair: a randomized comparison of 2 postoperative regimens". *The American Journal of Sports Medicine*, 35(1), 59- 64.
28. Suchak, A.A, Spooner, C, Reid, D.C. and Jomha, N.M. (2006). "Postoperative rehabilitation protocols for Achilles tendon ruptures: a metaanalysis". *Clinical Orthopedics and Related Research*, 445, 216-221.
29. Lu, J, Liang, X. and Ma, Q. (2019). "Early Functional Rehabilitation for Acute Achilles Tendon Ruptures: An Update Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials". *The Journal of Foot Ankle Surgery*, 58(5), 938-945.
30. Kerkhoffs, G.M, Struijs, P.A, Raaymakers, E.L. and Marti, R.K. (2002). "Functional treatment after surgical repair of acute Achilles tendon rupture: wrap vs walking cast". *Archives of Orthopedic and Trauma Surgery*, 122(2), 102-105.
31. Jacob, K. and Paterson, R. (2007). "Surgical repair followed by functional rehabilitation for acute and chronic Achilles tendon injuries: excellent functional results, patient satisfaction and no reruptures". *ANZ Journal of Surgery*, 77(4), 287-291.
32. Deng, S, Sun, Z, Zhang, C, Chen, G, and Li, J. (2017). "Surgical Treatment Versus Conservative Management for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials". *The Journal of Foot Ankle Surgery*, 56(6), 1236-1243.
33. Eliasson, P, Agergaard, A.S, Coupe, C, Svensson, R, Hoeffner, R. and Warming S. (2018). "The Ruptured Achilles Tendon Elongates for 6 Months After Surgical Repair Regardless of Early or Late Weightbearing in Combination With Ankle Mobilization: A Randomized Clinical Trial". *The American Journal of Sports Medicine*, 46(10), 2492-2502.
34. Gould, H.P, Bano, J.M, Akman, J.L. and Fillar, A.S. (2021). "Postoperative Rehabilitation Following Achilles Tendon Repair: A Systematic Review". *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 29 (2), 130-145.
35. Dai, W, Leng, X, Wang, J, Hu, X. and Ao, Y. (2021). "Rehabilitation regimen for non-surgical treatment of Achilles tendon rupture: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials". *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(6), 536-543.