



Dupuytren kontraktürünün perkütan iğne aponörotomi ile tedavisi

Treatment of Dupuytren's contracture with percutaneous needle aponeurotomy

Muhammed Köroğlu, İdris Çoban, Kadir Ertem

İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Malatya

Dupuytren hastalığı, elin palmar aponözünün fibroproliferatif hastalığıdır. Fibroproliferatif süreç sonunda palmar aponözde kontraktür ve parmaklarda ekstansiyon kaybının görülmesine Dupuytren kontraktürü denir. Patofizyolojisi ve etiyojisi tam olarak aydınlatılmamıştır. Cerrahide temel olarak fasiyektomi veya fasyotomi yapılmaktadır. Perkütan iğne aponörotomisi, daha az yan etki ve hızlı işe dönüş profiliyle son zamanların gözde tedavi yöntemlerindedir. Dezavantajı ise hastalığın erken nüks etmesidir. Ancak hastalar tekrar müdahalede sıklıkla aynı yöntemi tercih etmektedir.

Anahtar sözcükler: Dupuytren kontraktürü; perkütan; iğne aponörotomi; fasyotomi

Dupuytren's disease is a fibroproliferative disease of the palmar aponeurosis of the hand. Contracture in the palmar aponeurosis and loss of extension in the fingers at the end of the fibroproliferative process is called Dupuytren's contracture. Its pathophysiology and etiology have not been fully elucidated. Basically, fasciectomy or fasciotomy is performed in surgery. Percutaneous needle aponeurotomy is one of the most popular treatment methods in recent times, with fewer side effects and a quick return to work profile. The disadvantage is the early recurrence of the disease. However, patients often prefer the same method for re-intervention.

Key words: Dupuytren's contracture; percutaneous; needle aponeurotomy; fasciotomy

Dupuytren hastalığı, elin palmar aponözünün fibroproliferatif hastalığıdır. Fibroproliferatif süreç sonunda palmar aponözde kontraktür ve parmaklarda ekstansiyon kaybının görülmesine Dupuytren kontraktürü denir.^[1-3]

Dupuytren hastalığı ilk olarak 1777'de Henry Cline tarafından, daha ayrıntılı olarak da 1822'de Astley Cooper tarafından tanımlandı. Bin sekiz yüz otuz bir yılında Guillaume Dupuytren patolojik sürecin doğasını aydınlattı.^[4,5] En sık dördüncü ve beşinci parmaklarda görülerek sıklıkla proksimal interfalangeal (PIP) eklem ve metakarpofalangeal (MKP) eklemleri etkiler.^[1,2,4,6] Tipik olarak nodül şeklinde başlar. Zamanla longitudinal bant şeklinde büyür ve bantların kontraktürüyle parmak fleksiyon deformitesine sebep olur.^[2,3] Sıklıkla kullanılan Tubiana'nın tarif ettiği evreleme sistemi, klinik olarak kontraktür derecesi ve ekstansiyon kaybına dayanmaktadır. Evre 1 en hafif formken evre 4 en ilerlemiş formdur (Tablo 1).^[7]

Tablo 1. Tubiana Dupuytren kontraktürü sınıflandırması^[7]

Evre	Kontraktür
0	Ekstansiyon kaybı yok
n	Kontraktür olmaksızın nodül mevcut
1	Toplam kontraktür $\leq 45^\circ$ dir.*
2	Toplam kontraktür $46-90^\circ$ dir.*
3	Toplam kontraktür $91-135^\circ$ dir.
4	Toplam kontraktür $>135^\circ$ dir.*

*Toplam kontraktür, aynı parmağın üç ekleminde bulunan ekstansiyon defisitlerinin toplamına eşittir.

Dupuytren hastalığıyla ilişkili olan risk faktörleri; ileri yaş, diyabetes mellitus, alkol tüketimi, karaciğer hastalığı, erkek cinsiyet, sigara, epilepsi, titreşimli aletlerle uzun süre çalışmak (15 yıl) ve aile öyküsüdür.^[1,8-11]

İletişim / Contact: Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Köroğlu • **E-posta / E-mail:** m.koroglu91@gmail.com

ORCID iD: Muhammed Köroğlu, 0000-0003-4706-2308 • İdris Çoban, 0000-0001-8861-2922 • Kadir Ertem, 0000-0002-8892-494X

Geliş / Received: 18 Mart 2023 • **Revizyon / Revised:** 21 Nisan 2023, 5 Mayıs 2023 • **Kabul / Accepted:** 7 Mayıs 2023

Dupuytren hastalığının patofizyolojisi Ledderhose hastalığı (plantar fibromatozis) ve Peyronie (tunica albuginea fibrozis) hastalığıyla benzerlik göstermektedir. Bundan dolayı Dupuytren hastalığı saptanan hastalarda bunları da sorgulamak gerekir. Dupuytren hastalığı olan 730 erkekte Ledderhose hastalığı prevalansı %22, Peyronie hastalığı prevalansı %8,8 olarak saptanmıştır.^[12]

Dupuytren kontraktürü insidansı yakın tarihli bir meta-analize göre dünya çapında yaklaşık %8 olarak hesaplanmıştır. En yüksek yaygınlık oranları Afrika'da %17, Asya'da %15, Avrupa'da %10 ve Amerika'da %2 olarak bildirilmiştir. Erkeklerde kadınlardan üç ile dört kat daha fazla saptanmıştır. Nüfus başına insidansın yaşla birlikte arttığı görülmüştür.^[13,14]

PATOFİZYOLOJİ

Dupuytren hastalığının kesin patofizyolojisi tanımlanmamıştır.^[2] Dupuytren hastalığının değişken şekilde ve gecikmeli olarak ifade edilen çoklu genler arasındaki etkileşimlerden kaynaklandığı bilinmektedir. *Genome-Wide Association Study (GWAS)*, Dupuytren hastalığıyla ilişkili 26 genomik bölge tanımlamıştır ve bu muhtemelen genetik bir buz dağının sadece görünen kısmını oluşturmaktadır.^[1,15-17] Dupuytren hastalığının ortaya çıkışıyla ilgili yaygın görüş, risk faktörlerinin genetik olarak yatkın kimselerde gen regülasyonunu etkileyerek hastalığa sebep olması yönündedir.^[2] Mekanik stres ve dönüştürücü büyüme faktörü- β (TGF- β)'ya maruz kalan palmar fasyada konulan fibroblastlar miyofibroblastlara dönüşürler ve tip 3 kollajen salgırlarlar. Bu miyofibroblastlar zamanla kasılırlar ve kontraktürlere sebep olurlar. Normal bireylerde miyofibroblastlar stres ortadan kalktığında apoptoza uğrarlar. Dupuytren hastalığından muzdarip kişilerde patolojik miyofibroblastlar apoptoza uğramazlar, stres kaynağı ortadan kalktıktan sonra da büyümeye ve büzülmeye devam ederler.^[2,18]

KLİNİK BULGULAR

Hastalar polikliniğe ciltte kıvrıklık, gerginlik, ağrılı veya ağrısız nodül ya da sıklıkla karşılaştığımız tipik kontraktür nedeniyle başvurabilirler. Deformitenin ilerleme hızı kişiden kişiye farklılık göstermektedir.^[1] Nadir de olsa bazı hastalarda klinikte gerileme olduğuna dair veriler de mevcuttur.^[19] Cerrahi müdahale zamanı hakkında kesinleşmiş bir süre olmamakla birlikte elin hijyenini bozan veya işlevini sınırlayan semptomatik kontraktürlere müdahale etmek göreceli cerrahi müdahale endikasyonudur. Hastanın parmaklarını masaya düz koyamadığını gösteren Hueston masa üstü testi ameliyat ihtiyacını değerlendirmede yardımcı olabilir (Şekil 1).^[4]

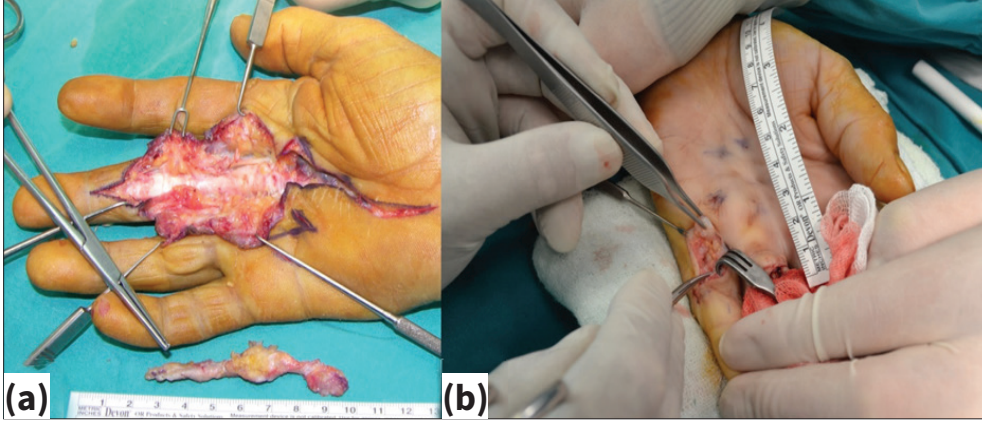


Şekil 1. Hueston masa testi.

TEDAVİ

Dupuytren hastalığının cerrahi dışı tedavisinde ultrason, radyasyon, tamoksifen, kolşisin, interferon gibi birçok yöntem denense de güvenilir sonuçlar elde edilememiştir.^[4,20] Yakın zamanda yapılan bir faz 2b çalışması erken evre Dupuytren kontraktüründe lokal olarak tümör nekroz faktörü (TNF)-alfa inhibitörü olan adalimumab uygulanmasının nodül sertliği ve boyutunda azalmayla sonuçlandığı gösterilmiştir.^[21] Ortez kullanımı, germe egzersizleri ve düşük kuvvette masaj uygulamanın hastalığın ilerlemesini azalttığı hatta hastalığın erken evresinde deformiteyi düzelttiği gösterilmiştir.^[22] Ameliyat sonrası nüks oranını azaltmak için proliferatif faz sırasında tedaviden kaçınmak gerekmektedir.^[23] Cerrahi, geleneksel olarak Dupuytren hastalığının esas tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir.^[4] Cerrahide benzer sonuçları olan avantaj ve dezavantajlara sahip farklı teknikler kullanılmaktadır. Cerrahide temel olarak fasiektomi veya fasyotomi yapılmaktadır. Fasiektomi segmental, sınırlı (bölgesel, parsiyel) veya radikal yapılabilmektedir. Fasyotomi ise açık fasyotomi, perkütan iğne fasyotomisi (aponörotomi) veya kollajenaz ile kimyasal fasyotomi şeklinde yapılabilmektedir.^[2]

Bin dokuz yüz altmışlarda cerrahların tüm fasiyal dokuyu çıkararak nüksü önlemeyi umdukları radikal fasiektominin (RF) küratif olmadığı, aynı zamanda uygulanan hastalar morbidite eğilimli olduğu anlaşıldığından sınırlı olgular dışında kullanılmamaktadır (Şekil 2a).^[24] Radikal fasiektomi, hem hastalıklı hem de normal fasyanın kapsamlı eksizyonunu içerir. Radikal fasiektominin parsiyel fasiektomiye üstünlüğü kanıtlanmamıştır. Ayrıca, komplikasyon oranları daha yüksektir ve çoğu zaman deri grefti ve uzun süreli bir ameliyat sonrası rehabilitasyon süreci gerektirir.^[4]



Şekil 2.a-b. Radikal fasiyektomi (a). Segmental fasiyektomi (b).

Parsiyel (sınırlı) fasiyektomi (PF) patolojik kort üzerinde zikzak insizyonlarla patolojik kısmın çıkarılmasıdır. En çok kullanılan tekniktir. Segmental fasiyektomi ise patolojik kordun sadece 1 cm'lik kısmının çıkarılmasıdır (Şekil 2b). Fasyanın tamamının çıkarılmaması nüks ihtimalinin yüksek olduğunu düşündürse de parsiyel fasiyektomiden daha fazla nüks oranına sahip olduğunu gösteren çalışma yoktur.^[1] Parsiyel fasiyektominin avantajı, nüks oranının perkütan iğne aponörotomisi (PİA) ve kollajenaz ile kimyasal fasyotomi (KKF)'ye göre daha düşük olmasıdır.^[1,4] Dezavantajı ise aylarca sürebilen iyileşme süresi ve nispeten pahalı olmasıdır. Nörovasküler yaralanma, deri yırtılması, pulley yırtılması, nüks, lokal ağrı, ameliyat sonrası alevlenme reaksiyonu, karmaşık bölgesel ağrı sendromu (refleks sempatik distrofi), enfeksiyon, hematoma korkulan komplikasyonlarıdır.^[2,4]

Kollajenaz ile kimyasal fasyotomi ise *Clostridium histolyticum* bakterisinden üretilen sentetik kollajenaz ile fasyotomi yapılmasıdır. Bu işlemi uygulamak için ameliyathaneye gerek yoktur. Kollajenaz, kasılmış kordona bölgesel olarak enjekte edilir. Ertesi gün uygulayıcı tarafından pasif ekstansiyon yapılarak patolojik kordun yırtılması sağlanır. Fakat kollajenaza erişim zorluğu, pahalılığı, geçici yan etki sıklığı ve klinik sonuçların PİA'dan daha iyi olmaması nedeniyle daha az tercih edilen bir yöntemdir.^[2]

Perkütan iğne aponörotomisi patolojik kordların lokal anestezi altında geleneksel bir şırınga iğnesiyle perkütan kesilmesidir. Perkütan fasyotomiyi ilk olarak Astley Cooper tarif etmiştir.^[5,25-27] O zamandan sonra birçok cerrahi prosedür tarif edilmiştir. Bin dokuz yüz yetmiş dokuz yılında Lermusiaux ve Debeyren'in neşter yerine iğneyle perkütan fasyotomiyi tarif etmeleri bu tekniğe olan ilgiyi arttırmıştır.^[5,25-27] Şu anda hızlı aktiviteye dönüş sağlayan ve en uygun maliyetli tedavi olarak

kabul edilmektedir.^[2,28] İğne aponörotomi ofis ortamında yapılabilir, genellikle işlemden bir hafta sonra normal manuel aktivitelere dönüşe izin verir, her iki elin birbirini takip eden günlerde tedavi edilmesine izin verir ve anti-koagülan kullanan hastalar da dâhil olmak üzere yüksek riskli hastalarda güvenlidir.^[29] Son 15 yılda yapılan yüksek kaliteli çalışmalar 90°'ye kadar olan kontraktürlerde PİA'nın PF kadar etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte iyileşme daha çok fazladır ve PF'ye göre daha düşük komplikasyon oranına sahiptir.^[30-32]

Perkütan fasyotomiye göre dezavantajı nüks süresinin daha kısa olmasıdır. Fakat PİA komplikasyon oranını arttırmadan aynı etkiyi elde edebilmek için genellikle tekrar uygulanabilir.^[1] Ayrıca PF genellikle PİA sonrası primer prosedür kadar güvenli olarak yapılabilmektedir.^[1] Evre 1 ve 2 lezyonlara PİA, evre 3 ve 4 lezyonlara PF veya RF yapılmak üzere bu iki yöntem kombine olarak kullanılabilir.^[2]

Sonuç olarak PİA daha az yan etkiyle daha yüksek hasta memnuniyeti sağlama eğilimindedir ancak PF ile karşılaştırıldığında daha yüksek nüks oranına sahiptir.^[33] Kontraktür düzeltmede etkili bir tedavi olmasına rağmen KKF ile tedavi kayda değer nüks oranlarına ve yüksek oranda geçici yan etkilere sahiptir. Yakın tarihli karşılaştırmalı çalışmalar, PİA ile tedavi edilen hastalarla KKF ile tedavi edilen hastalar arasında klinik sonuç açısından anlamlı fark göstermemiştir.^[33] Parsiyel fasiyektomi ve PİA prosedürleri, komplike olmayan primer Dupuytren hastalığı için hızlı bir şekilde perioperatif dönemde anlamlı deformite düzeltmesi sağlar. Perkütan iğne aponörotomisinin yan etki ihtimalinin düşük olması ve günlük aktiviteye hızlı dönüş sağlama, cerrahları komplike olmayan primer Dupuytren hastalığının birinci basamak tedavisinde PİA'yı ilk sırada düşünmeye sevk etmelidir.^[34]

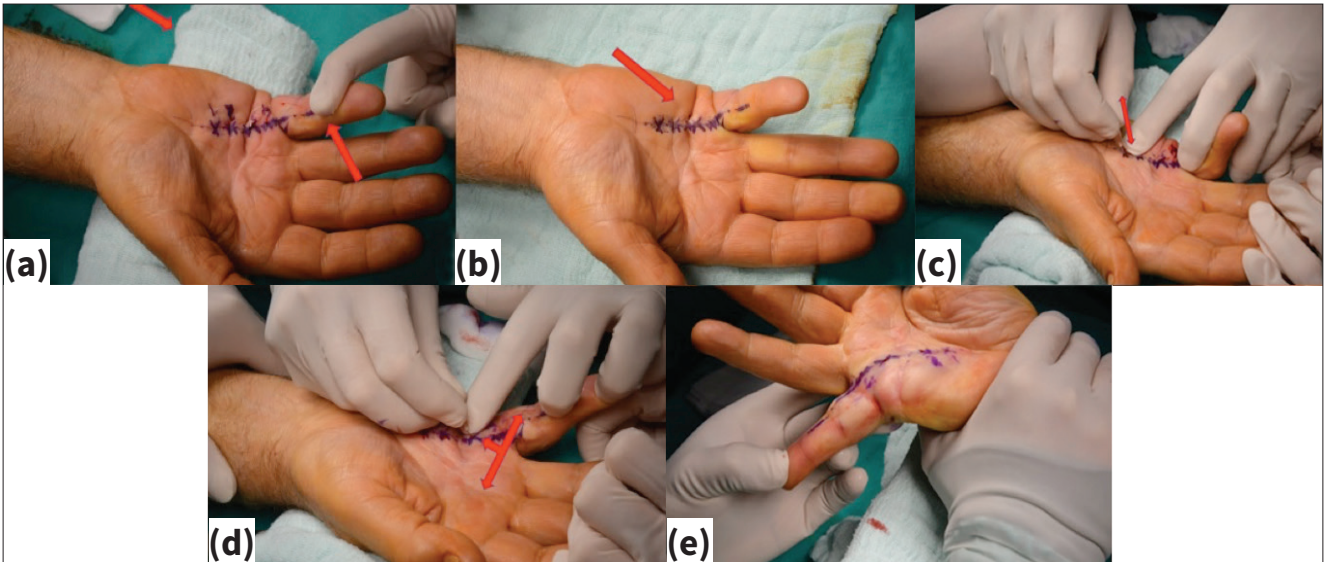
Perkütan İğne Aponörotomisi: Cerrahi Teknik

Bu teknik, yazarlardan kıdemli cerrahın en az 150 hasta tecrübesini yansıtmaktadır. Bu prosedür poliklinikte veya ameliyathanede uygulanabilir. Kliniğimizde ameliyathanede uygulamaktayız. Cerrahi için hastanın koopere olması ve palpe edilebilir bir kord olması gerekmektedir. Bu teknik palpe edilebilir kord yokluğunda (proliferatif faz) denenmemelidir. Dupuytren hastalığından kaynaklanmayan cilt kontraktürlerini düzeltmez.

Hastaya cerrahiye başlamadan önce işlem hakkında bilgi verilir. Olası uyuşma veya karıncalanma durumunda cerrahi uyarması gerektiği, ani hareketlerden kaçınmanın önemi anlatılır. İşlem sırasında parmak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini yapması gerektiği işlem öncesinde anlatılıp gösterilir. Hastaya bilgi verildikten sonra vazovagal senkoptan kaçınmak için hastanın supin pozisyonda uzanması söylenir. Hasta ellerini yıkayıp kurular ve el antiseptik solüsyonla boyanır. Steril iğneler kullanılır. Cerrahi örtüler ve steril eldivenler şart değildir^[29] ama kullanmak daha uygun olacaktır. Biz kliniğimizde steril eldiven ve örtü kullanılmaktadır.

Elin palmar yüzü yukarıda kalacak şekilde el masaya konur. Elin altına 4-5 cm yüksekliğinde katlanmış havlu pedi konulur (Şekil 3a). Patolojik kord ve çalışma portalleri belirlenip işaretlenir (Şekil 3b). Çalışma portalleri (iğne giriş yerleri) arasında 5 mm mesafe olmalıdır. Kordun kalınlığı 5 mm'den fazlaysa yan yana iki portal kullanılabilir. Portaller, yırtılmalardan kaçınmak için derinin yumuşak olduğu yerlerden seçilmelidir. Cilt kıvrımları kavisliyse maksimum cilt serbestleşmesine izin vermek için eğrinin dışbükey tarafında portaller planlanır. Fleksör kılıfa yakınlığı ve yırtılma olasılığı nedeniyle

deri kıvrımları portaller için kullanılmaz. Derinin duyu sinirleri derin dermistedir, deri altı yağ ve palmar aponörözün duyu innervasyonu yoktur.^[29] Bundan dolayı intradermal anestezi yeterli olmaktadır. Anestezi portaller belirlendikten sonra belirlenen noktalara her bir portal alanına intradermal olarak 0,05 ile 0,10 ml lokal anestezi enjekte edilerek elde edilir. Prosedür sırasında distal duyarlılığın kontrolüyle sinir yaralanmalarından kaçınılır. İğne ucu fleksör tendonların yakınındayken aktif parmak hareketi yaptırılıp iğne hareketi izlenerek tendon yaralanması olasılığı en aza indirilir. Hem iğnenin kesmesine izin vermek hem de kordu daha derin yapılardan yukarı ve uzağa çekmek için kordlar gergin tutulmalıdır (Şekil 3a). En güvenli traksiyon, deriyi veya portalın distalindeki bir nodülü distal yönde çekmektir. Fleksör tendonlar, kasıtsız tendon yaralanması riskini azaltacak şekilde gevşek olmalıdır. Bundan dolayı parmak ucundan çekilmemeli ve hastaya parmaklarını gevşetmesi hatırlatılmalıdır. Bu basamaklar dikkatle yapıldıktan sonra iğneyle fasyotomiye geçilir. Lokal anestezi verildikten sonra portalden iğneyle girilip delme manevraları yapılır (Şekil 3c). Bazen bir kordu kesmek için yüze yakın delme yapmak gerekebilir. Birkaç mm mesafede nörovasküler yapıların olduğu hatırlanmalıdır. Cerrahın sabırla işlemi yapması gerekmektedir. Delme işlemi dışında süpürme şeklinde manevrayla kord kesilebilir (Şekil 3d). Bütün portallerden kesme işlemi bittikten sonra pasif germe hareketine geçilir (Şekil 3e). Bu işlem sırasında eklemdeki sıkışma ağrıya sebep olmaktadır. Bu ağrının önüne geçmek için PİP ve MKP eklemlere intraartiküler lokal anestezi uygulanabilir veya el-bilek bloğu yapılabilir. Pasif germeden sonra lokal nüksü azaltmak için portallere 2 mg triamsinolon asetat veya eş değeri depo kor-



Şekil 3.a-e. Elin altına havlu pedi konulması (sol üstteki ok) ve kordun gergin tutulması (sağ alttaki ok) (a). Patolojik kord ve portallerin işaretlenmesi (b). Delme manevralarıyla kordun kesilmesi (c). Süpürme manevralarıyla kordun kesilmesi (d). Pasif ekstansiyonun yapılması (e).

tikosteroid enjekte edilebilir. Kliniğimizde işlem sonrası betametazon uygulamaktayız. İşlem sonrası bandaj hafif olmalı, anında harekete izin vermelidir. Bir gün bandaj kullanmak yeterli olmaktadır. İlk iki gün soğuk uygulama ve elevasyon önerilir. Bir hafta kadar zorlu kavramalardan kaçınılır tolere edildiği ölçüde aktivitelere devam edilir. Bir hafta sonra hasta işe dönebilir.

REHABİLİTASYON

Ameliyat sonrası rehabilitasyonla ilgili olarak, PF veya RF'den sonra gece splintlerinin etkinliğine dair geniş kapsamlı çalışma olmasa da nüksü azaltmak amacıyla splint önermekteyiz. Fibrozisin sadece bölündüğü ancak çıkarılmadığı PİA'dan sonra klinik deneyim, gece splintlerinin sonuçları stabilize edebileceğini düşündürmektedir ancak anlamlı çalışma verileri mevcut değildir.^[1] Biz kliniğimizde işlem sonrasında üç ay gece splinti önermekteyiz.

SONUÇ

Dupuytren hastalığının PİA ile tedavi edilmesinin nüks oranı yüksek olsa da yüksek memnuniyet skorları, düşük komplikasyon oranı ve erken işe dönüş gibi avantajlarından dolayı özellikle evre 1 ve 2 olgularda etkili ve kullanışlı bir yöntem olduğu kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Ruettermann M, Hermann RM, Khatib-Chahidi K, Werker PMN. Dupuytren's disease-etiology and treatment. *Dtsch Arztebl Int* 2021;118(46):781-8. [Crossref](#)
2. Feldman G, Rozen N, Rubin G. Dupuytren's contracture: Current treatment methods. *IMAJ* 2017;19(10):648-50.
3. Leafblad ND, Wagner E, Wanderman NR, Anderson GR, Visscher SL, Maradit Kremers H, et al. Outcomes and direct costs of needle aponeurotomy, collagenase injection, and fasciectomy in the treatment of Dupuytren contracture. *J Hand Surg* 2019;44(11):919-27. [Crossref](#)
4. Mella JR, Guo L, Hung V. Dupuytren's contracture: An evidence based review. *Ann Plast Surg* 2018;81(6S):97-101. [Crossref](#)
5. Hutchison RL, Rayan GM. Astley Cooper: His life and surgical contributions. *J Hand Surg* 2011;36(2):316-20. [Crossref](#)
6. Hindocha S, John S, Stanley JK, Watson SJ, Bayat A. The heritability of Dupuytren's disease: Familial aggregation and its clinical significance. *J Hand Surg* 2006;31(2):204-10. [Crossref](#)
7. Tubiana R. Evaluation of deformities in Dupuytren's disease. *Ann Chir Main* 1986;5(1):5-11. [Crossref](#)
8. Broekstra DC, Groen H, Molenkamp S, Werker PM, van den Heuvel ER. A systematic review and meta-analysis on the strength and consistency of the associations between Dupuytren disease and diabetes mellitus, liver disease, and epilepsy. *Plast Reconstr Surg* 2018;141(3):367. [Crossref](#)

9. Broekstra DC, van den Heuvel ER, Lanting R, Harder T, Smits I, Werker PM. Dupuytren disease is highly prevalent in male field hockey players aged over 60 years. *Br J Sports Med* 2018;52(20):1327-31. [Crossref](#)
10. Descatha A, Carton M, Mediouni Z, Dumontier C, Roquelaure Y, Goldberg M, et al. Association among work exposure, alcohol intake, smoking and Dupuytren's disease in a large cohort study (GAZEL). *BMJ Open* 2014;4(1):e004214. [Crossref](#)
11. Mathieu S, Naughton G, Descatha A, Soubrier M, Dutheil F. Dupuytren's disease and exposure to vibration: Systematic review and meta-analysis. *Joint Bone Spine* 2020;87(3):203-7. [Crossref](#)
12. Mohede DC, Riesmeijer SA, de Jong IJ, Werker PM, van Driel MF. Prevalence of Peyronie and Ledderhose diseases in a series of 730 patients with Dupuytren disease. *Plast Reconstr Surg* 2020;145(4):978-84. [Crossref](#)
13. Salari N, Heydari M, Hassanabadi M, Kazeminia M, Farshchian N, Niaparast M, et al. The worldwide prevalence of the Dupuytren disease: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2020;15(1):1-13. [Crossref](#)
14. Nordenskjöld J, Englund M, Zhou C, Atroshi I. Prevalence and incidence of doctor-diagnosed Dupuytren's disease: A population-based study. *J Hand Surg* 2017;42(7):673-7. [Crossref](#)
15. Ng M, Thakkar D, Southam L, Werker P, Ophoff R, Becker K, et al. A genome-wide association study of Dupuytren disease reveals 17 additional variants implicated in fibrosis. *Am J Human Genet* 2017;101(3):417-27. [Crossref](#)
16. Flatt AE. The Vikings and Baron Dupuytren's disease. *Proc* 2001;14(4):378-84. [Crossref](#)
17. McFarlane RM. On the origin and spread of Dupuytren's disease. *J Jand Surg* 2002;27(3):385-90. [Crossref](#)
18. Hsieh AH, Tsai CMH, Ma QJ, Lin T, Banes AJ, Villarreal FJ, et al. Time-dependent increases in type-III collagen gene expression in medial collateral ligament fibroblasts under cyclic strains. *J Orthop Res* 2000;18(2):220-7. [Crossref](#)
19. Dibenedetti DB, Nguyen D, Zografos L, Ziemiecki R, Zhou X. Prevalence, incidence, and treatments of Dupuytren's disease in the United States: Results from a population-based study. *Hand* 2011;6(2):149-58. [Crossref](#)
20. Denkler KA, Vaughn CJ, Dolan EL, Hansen SL. Evidence-based medicine: Options for Dupuytren's contracture: incise, excise, and dissolve. *Plast Reconstr Surg* 2017;139(1):240-55. [Crossref](#)
21. Nanchahal J, Chan JKK. Treatments for early-stage Dupuytren's disease: An evidence-based approach. *J Hand Surg* 2023;17531934221131372. [Crossref](#)
22. Larocerie Salgado J, Davidson J. Nonoperative Management of Finger Flexion Contracture in Dupuytren's Disease: Orthotic Intervention and Tissue Mobilization Techniques. In: Rizzo M (ed). *Dupuytren's Contracture*. Springer: Cham; 2016. p.1-12. [Crossref](#)
23. Balaguer T, David S, Ihrat T, Cardot N, Daideri G, Lebreton E. Histological staging and Dupuytren's disease recurrence or extension after surgical treatment: A retrospective study of 124 patients. *J Hand Surg* 2009;34(4):493-6. [Crossref](#)

24. Dickie WR, Hughes NC. Dupuytren's contracture: A review of the late results of radical fasciectomy. *Br J Plast Surg* 1967;20:311-4. [Crossref](#)
25. Morhart M. Pearls and pitfalls of needle aponeurotomy in Dupuytren's disease: Plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 2015;135(3):817-25. [Crossref](#)
26. Diaz R, Curtin C. Needle aponeurotomy for the treatment of Dupuytren's disease. *Hand Clin* 2014;30(1):33-8. [Crossref](#)
27. Badois FJ, Lermusiaux JL, Masse C, Kuntz D. Non-surgical treatment of Dupuytren disease using needle fasciotomy. *Rev Rhum Ed Fr* 1993;60(11):808-13.
28. Karakaplan M, Ertem K, Polat H, Sakçı MŞ, Oklu Y. Percutaneous needle aponeurotomy for the treatment of Dupuytren's contracture. *Jt Dis Relat Surg* 2019;30(1):53-60. [Crossref](#)
29. Eaton C. Percutaneous fasciotomy for Dupuytren's contracture. *J Hand Surg* 2011;36(5):910-5. [Crossref](#)
30. Therkelsen LH, Skov ST, Laursen M, Lange J. Percutaneous needle fasciotomy in Dupuytren contracture: A register-based, observational cohort study on complications in 3,331 treated fingers in 2,257 patients. *Acta Orthop* 2020;91(3):326-30. [Crossref](#)
31. Van Rijssen AL, Ter Linden H, Werker PM. Five-year results of a randomized clinical trial on treatment in Dupuytren's disease: Percutaneous needle fasciotomy versus limited fasciectomy. *Plast Reconstr Surg* 2012;129(2):469-77. [Crossref](#)
32. Zhou C, Selles RW, Slijper HP, Feitz R, van Kooij Y, Moojen TM, et al. Comparative effectiveness of percutaneous needle aponeurotomy and limited fasciectomy for Dupuytren's contracture: A multicenter observational study. *Plast Reconstr Surg* 2016;138(4):837-46. [Crossref](#)
33. Soreide E, Murad MH, Denbeigh JM, Lewallen EA, Dudakovic A, Nordsletten L, et al. Treatment of Dupuytren's contracture: A systematic review. *Bone Joint J* 2018;100(9):1138-45. [Crossref](#)
34. Toppi JT, Trompf L, Smoll NR, Lim V, Smith K, Findlay MW, et al. Dupuytren's contracture: An analysis of outcomes of percutaneous needle fasciotomy versus open fasciectomy: Needle fasciotomy versus open fasciectomy. *ANZ J Surg* 2015;85(9):639-43. [Crossref](#)