

Lenfödem Tanısı ve Tedavisi

Meral Ekim¹

Hasan Ekim²

Özet

Geniş bir damar ağından oluşan lenf sistemi, protein, mayi ve atık ürünleri içeren plazmayı interstisyel boşluklardan filtreleyerek sistemik kan dolaşımına geri döndürdüğünden sıvı dengesinin korunmasında önemli bir rol oynar. Gerek konjenital gerekse edinilmiş nedenlerle olsun lenf damarlarının veya kapaklarının yetersizliği sonucu lenfatik dolaşımın bozulması sonucu proteinden zengin interstisyel sıvının, subkutan alanda anormal olarak birikimiyle ortaya çıkan hastalığa lenfödem denir. Lenfödem, altta yatan etyolojiye göre primer veya sekonder olarak sınıflandırılır. Primer lenfödem, lenfatik yapılarda veya fonksiyonlarda genetik ve ailevi anormalliklerle ilişkilidir. Sekonder lenfödem, lenfatik sistemi invaziv olarak bozan ekzojen nedenlere atfedilir. Tipik invaziv vakalar arasında lenf nodu diseksiyonu, kemoterapi, radyoterapi, travma, kronik enfeksiyon, inflamasyon ve filaryazis bulunur. Lenfödem, enfeksiyon riskinde artışlara ve fibrokeratinöz değişikliklere neden olduğu gibi, ciddi işlevsel kısıtlılıklara ve psikolojik sorunlara da yol açarak yaşam kalitesini azaltır. Üst ekstremitelerde görülen sekonder lenfödem vakalarının büyük çoğunluğunda, altta yatan hastalık meme kanseridir.

Lenfödem tedavisinde diüretikler kullanılmamalıdır. Diüretik tedavi sıvıyı uzaklaştırdığı halde biriken lenf sıvısının içeriğindeki proteinleri uzaklaştırmadığı için lenfödemli hastalarda semptomları daha da kötüleştirir. Lenfödemde kompleks fizik tedavi başlıca uygulanan konservatif tedavi yöntemidir. Bu kompleks tedavi kompresyon giysileriyle kompresyon tedavisi, kompresyonla egzersiz tedavisi, manuel lenf drenajı uygulanması ve cilt bakımı olmak üzere dört yöntemden ibarettir. Konservatif tedaviyle inflamasyon, volüm ve enfeksiyonlarda bariz düzelmeler sağlanabilir. Uygun olgularda mikro-cerrahi girişimlerle yapılan vaskülarize lenf nodu transferi veya lenfovaz bypass girişimleriyle başarılı sonuçlar alınmaktadır.

- 1 Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD, 2 Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD
- 2 Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD, 2 Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD

Giriş

Geniş bir damar ağından oluşan lenfatik sistem, protein, su ve atık ürünleri (lökositler, trigliseritler, bakteriler, hücre artıkları) içeren plazmayı interstisyel boşluklardan filtreleyerek sistemik kan dolaşımına geri döndürdüğünden sıvı dengesinin korunmasında önemli bir rol oynar (1). Lenf damarlarıyla mikroplar ve çeşitli patojenler lenf düğümlerine taşındığından bu sistem sayesinde immün savunma mekanizması da aktive olur (2). Böylece, lenfatik sistem immün sistemle koordine olarak, yabancı cisim invazyonuna karşı koruyucu bir filtre görevi yapar. Yetersiz kollateral dolaşım ve tüm kompansestatuar mekanizmaların tükenmesi sonucu lenf dolaşımının bozulması dokularda lenf sıvısının birikmesine ve ödeme neden olabilir. Lenf akışı engellendiğinde, proteinler ve artık ürünler sistemik kan dolaşımına etkili bir şekilde geri dönemediği için lenf sıvısı dokularda birikir (1,3). Gerek konjenital gerekse edinilmiş nedenlerle olsun lenf damarlarının veya kapaklarının yetersizliği sonucu lenfatik dolaşımın bozulması sonucu proteinden zengin ve ekstrasvasküler kan elemanları, immünooglobulinler ve sitokinler içeren interstisyel sıvının, jeneralize veya lokal olarak subkutan alanda anormal olarak birikimiyle ortaya çıkan hastalığa lenfödem denir (4,5).

İnterstisyel sıvıyı vücut boyunca nakleden lenfatik sistem dolaşım sisteminin kapillerleri ve damarlarına benzeyen geniş bir damar ağından oluşur (3). Kan damarlarıyla karşılaştırıldığında tek yönlü bir transport sistemi olan lenfatik vasküler sistem, periferik lenfatik kapiller yataklarından başlar (6). Başlangıç lenfatik kapillerlerini, ön toplayıcılar, toplayıcılar, lenf gövdeleri ve lenf düğümleri izler (7). Lenf düğümlerinden gelen eferentler, en sonunda torasik kanal kanal (ductus thoracicus) ve sağ lenfatik trunkus yapılarına dönüşürler. Ductus thoracicus ve sağ lenfatik trunkus vasıtasıyla da lenfatik dolaşım sistemik venöz dolaşıma boşalır.

Lenf kapillerlerinin çapı $20 \mu\text{m}$ ile $70 \mu\text{m}$ arasında değişir. Yüzeysel olarak yer alan bu damarlar epidermisin hemen altına yerleştirilmiştir. Lenf kapillerleri, çatı kiremitleri gibi birbirleriyle gevşek bir şekilde (üst üste binen bir düzende) bağlanan endotel hücreleri tarafından oluşturulur. Kapakları yoktur. Lifli bir bağlayıcı filament, endotel hücrelerini çevreleyen dokuyla birleştirir. Aşırı interstisyel sıvı (ödem) varlığında, endotel hücreleri arasındaki bağlantılar açılır. Bu, ödem sıvısı lümeneye çekilir (2).

Kapiller damarlar derin dermiste daha büyük ön toplayıcılara ($70\text{--}150 \mu\text{m}$ çapında) katılır. Ön toplayıcılar kapakçık yapıları sayesinde lenf akışının sadece bir yönde (yüzeysel katmanlardan derin katmanlara) olmasına izin verir. Ön toplayıcılar dermis içinde birleşerek deri altı dokudan dikey

olarak geçen eferent ön toplayıcılar adı verilen daha büyük damarlar oluştururlar (2).

Eferent ön toplayıcılar, deri altı yağ tabakasındaki toplayıcılara (çapı 150-500 μm olan lenf toplayıcı damarlar) bağlanır. Toplayıcılar deri altı dokuda yatay olarak yönlendirilir ve fibroblastlarla birlikte endotel hücreleri, düz kas hücreleri ve kolajen liflerinden oluşan üç katlı bir duvara sahiptir. Fibroblastların ritmik kasılması lenf akışını ilerletir. Toplayıcılar, derin fasya ile anatomik ilişkilerine göre yüzeysel ve derin lenfatikler olarak alt sınıflara ayrılır (8). Subfasyal olan derin komponent kasları, eklemleri, tendon kılıflarını ve sinirleri; subkutan olan yüzeysel komponent ise cildi ve subkutan dokuları drene eder. Derin komponent arterleri takip ederken, yüzeysel komponent böyle bir seyir göstermez (8). Perforan lenf damarları, bu derin ve yüzeysel lenfatik komponentler arasında bağlantı görevi görerek lenfin subfasyal alanlardan yüzeysel taşınmasını kolaylaştırır (8,9).

2018'de Suami ve Scaglioni, belirli bir bölgedeki lenf damarlarının bölgesel lenf düğümlerinin aynı alt grubuna bağlandığını öne süren 'lenfozom' kavramını ortaya atmıştır (8). Lenf damarlarının en az bir lenf düğümlerine bağlanmasıyla, çeşitli patojenlerin, mikroorganizmaların veya kanser hücrelerinin bağışıklık sistemini harekete geçirmeden önce sistemik kan dolaşımına salınmasını engeller (8).

Kan kapiller damarları düzeyinde, günde 2 ila 4 litre sıvı ve yaklaşık 100 g protein sistemik dolaşımdan interstisyel mesafeye geçer. Bu protein açısından zengin sıvı, lenf kapiller damarları tarafından emildiğinde, lenf sıvısı olarak adlandırılır. Normal fizyolojik durumda, interstisyel mesafeye giren sıvının bir kısmı venüllere geri döner ve geri kalanı (~%10) lenfatikler tarafından alınır. Sıvının giriş ve çıkış miktarı normal koşullarda yaklaşık olarak eşittir (3). Farklı dokulara sıvı ve besin sağlama rolünü yerine getirmek için kan damarları, kapiller yatak/mikro damar sisteminde sürekli olarak plazma ve proteinleri interstisyel boşluğa sızdırır. Bu mekanizma, yaygın olarak "Starling denklemi" olarak bilinen hidrostatik ve ozmotik basınçtaki dengesizlik tarafından yönlendirilir (10). Starling Yasası'na göre vücut dokularının büyük bir bölümünde reabsorpsiyonu sağlayan yegane sistem lenfatik sistemdir (11). Her gün yaklaşık sekiz litre plazma filtrelenir (10). İnterstisyel boşlukta aşırı sıvı birikmesi basınç oluşturur. Bu, sıvının birincil kapakçıklar aracılığıyla ilk lenfatiklere girmesinin itici gücüdür (12). İlk lenfatikler mikro-damar sistemine çok yakın olduğundan, lenf sıvısı için giriş noktası görevi görürler (7).

Lenf sıvısının lenf damarlarında itilmesinde iki temel kuvvet sorumludur. Bunlar kas hareketi, kalp kasılması veya solunum gibi dışsal kuvvetler ile içsel

kuvvetlerden oluşur. Vaskülatürün anatomik yapıları, özellikle lenfanjiyonlar, bu süreçte önem taşır. Lenfanjiyon, yarım ay şeklinde iki semilunar kapakçık arasında yer alan lenf damarının bir fonksiyonel birimidir. Kas kasılmasıyla birlikte, bu, vaskülatürün bir pompa gibi çalışması sağlanır. Lenf sıvısı her lenfanjiyondan diğerine pompalanır. Yapısal segmentler, lenfanjiyonların her iki ucunda endotel hücreleri ve bağ dokusundan oluşan tek yönlü valfler şeklinde bu süreci daha da destekler. Ana rolleri, lenf sıvısının geri akışını önlemektir (6).

Normal işlev gören bir lenfatik sistemde lenfatik taşıma kapasitesi ile lenfatik yük arasında bir denge vardır. Lenf düğümlerinin sayısı ve fonksiyonunun yeterli olması nedeniyle lenf sıvısı interstisyel mesafeden rahatça boşaltılır (13,14). Bağışıklık hücrelerinin, hücre artıklarının, proteinlerin ve diğer maddelerin akışını kolaylaştıran kesikli bir bazal membrana sahip olan lenfatik sistemde hasar oluştuğunda, interstisyel sıvının lenfatik kapiller damarlara akışı bozulur ve lenfatik sıvı akışı durgunlaşır ve lenfödem gelişmesi için bir ortam oluşur. Bu durum, inflamasyon, fibrozis ve yağ dokusu birikimi gibi önemli süreçlere neden olabilir (15). Başlangıç döneminde tedavi edilmezse ekstremitelerde biriken lenf sıvısı fibrotik bir kitleye dönüşerek katı faza geçebilir (16). Bu aşamada artık mikro-cerrahi işlemlerde yapılamayacağından önemli bir tedavi fırsatı da kaçırılmış olur.

Lenfödemde tutulan vücut kısmında lenfatik drenaj bozulduğundan uzuvlarda gelişen şişlik nedeniyle hacminde artış meydana gelir. Kollar, eller, bacaklar ve ayaklarda distal şişlik; meme, göğüs kafesi, omuz, pelvis, kasık, genital bölge, yüz ve ağız içi dokular gibi bölgelerde proksimal şişlik dikkati çeker. Şişlik ve doku değişiklikleri nedeniyle eklemlerde hareket aralığının kısıtlanması, cilt renginin değişmesi, ağrı, uzuvların ağırlaşması ve giysilere sığmada zorluk da yaygın belirtilerdir (1). Şekil 1'de alt ekstremitelerde lenfödeme bağlı şişlik ve değişiklikler dikkati çekmektedir.

Lenfödem, kapiller veya ozmotik basınçtaki değişiklikler, fibrozis veya azalmış kas tonusu gibi kas bütünlüğü sorunları ve kemoterapi, radyasyon veya cerrahi girişimler nedeniyle lenf düğümlerinde hasar oluşması gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Ayrıca, lenf sisteminin doğuştan anormallikleri, ciddi travmalar veya enfeksiyonlar da lenfödem gelişmesine yol açabilir (Şekil 2).

Lenf sistemi, kan kapilleri-interstisyel mesafe-lenfatik ara yüzünde sıvı değişiminde önemli bir rol oynar. Kapiller filtrasyonu yönlendirmek için dört kuvvet veya basınç etkileşime girer. Bunlar kapiller basınç, negatif interstisyel basınç, interstisyel sıvı kolloid ozmotik basıncı ve plazma kolloid ozmotik basıncıdır (17). Sağlıklı bireylerde, bu basınçlar filtrasyonu destekleyen net

bir basınç oluşturduğu için kapillerlerin arteriyel tarafları sıvıyı interstisyel boşluklara salar (18). Bu sıvının çoğu, venöz geri alımı destekleyen net venöz yeniden emilim basınçları nedeniyle kapiller damarların venöz ucu aracılığıyla kan dolaşımına geri döner. Lenf sistemi daha sonra kalan sıvıyı ve yan ürünleri interstisyel boşluktan uzaklaştırmaktan sorumludur (13). Dört basınçtan (kapiller basınç, negatif interstisyel basınç, interstisyel sıvı kolloid ozmotik basıncı ve plazma kolloid ozmotik basıncı) herhangi birindeki değişiklik lenfödeme yol açabilir. Ek olarak, dışsal veya içsel itme mekanizmalarının (örneğin, kas hareketini engelleyen fibrozis) veya lenfatik yapıların (örneğin, radyasyonla fibroze olmuş düğümler ve damarlar) değişmesi lenf akışını engelleyebilir, sıvı çıkışını tehlikeye atabilir ve lenfödeme neden olabilir (13).

Lenfödemin sınıflandırılması

Lenfödem, altta yatan etyolojiye göre primer veya sekonder olarak sınıflandırılır. Primer lenfödem, lenfatik yapılarda veya fonksiyonlarda genetik ve ailevi anormalliklerle ilişkilidir. Sekonder lenfödem, lenfatik sisteme dışarıdan gelen travmalardan sonra oluşur (13).

Primer lenfödem

Primer lenfödemin belirgin bir nedeni yoktur; bu nedenle, lenfatik sistemin konjenital malformasyonunun primer neden olduğu düşünülmektedir. Genetik anormallikleri olan bazı ailevi vakalar bulunsa da, vakaların çoğu izoledir. Primer lenfödem, ortaya çıkış zamanına göre üç kategoriye ayrılır. Doğumda mevcut olan veya doğumdan sonraki iki yıl içinde fark edilene konjenital lenfödem; ergenlikte veya otuzlu yılların başında ortaya çıkana lenfödem prekoks; ve 35 yaşından sonra başlayana ise lenfödem tarda denir (19,20). Primer lenfödem, Milroy hastalığı, Klinefelter sendromu ve Lenfödem-distikiyazis sendromunda olduğu gibi sporadik veya sendromik olarak ta ortaya çıkabilir (19). Primer lenfödem, konjenital veya kalıtsal olabilen gelişimsel lenfatik vasküler eksikliği temsil eder. Lenfatik gelişimde rol oynayan genlerin bir dizi mutasyonu (GJC2, FOXC2, CCBE1, VGFR-3, PTPN14, GATA2 ve SOX18) primer lenfödeme ilişkilidir. Gelişimsel anomaliler doğumda mevcut olsa da, lenfödem yaşamın ilerleyen dönemlerinde de gelişebilir (3). Birçok lenfatik malformasyon farklı hastalıklar olarak tanımlanmıştır: Milroy hastalığı ailevi bir konjenital hastalıktır ve doğumda veya hemen sonrasında ortaya çıkar. Esas olarak alt ekstremiteyi etkiler. Meige hastalığı ergenlikte veya daha sonra, küçük bir yaralanmadan sonra gelişir ve çoğunlukla ayak ve ayak bileği şişmesiyle kendini gösterir. Kızlar erkeklerden daha fazla etkilenir. Lenfanjiyomlar lenfatiklerin nadir

görülen, konjenital, iyi huylu, genellikle kistik malformasyonlarıdır ve diğer vasküler malformasyonlarla ilişkili olabilir (3,14).

Sekonder lenfödem

Sekonder lenfödem, lenfatik sistemi invaziv olarak bozan ekzojen nedenlere atfedilir. Tipik invaziv vakalar arasında lenf nodu diseksiyonu, kemoterapi, radyoterapi, travma, kronik enfeksiyon, inflamasyon ve filaryazis bulunur (20). Dünya çapında lenfödemin en yaygın nedeni filaryazis'tir; ancak, meme kanseriyle ilişkili lenfödem batı ülkelerinde sekonder lenfödemin en sık nedenidir (13,14). Canlı filarial parazitler ve salgı ürünleri, lenfatik endotel hücreleri tarafından aktivasyon, proliferasyon ve tüp oluşumunu indükleyerek hastalığın erken evresinde önemli bir rol oynar. Filariasisli hastalardan alınan serum, önemli lenfatik endotel hücre proliferasyonunu teşvik eden faktörlerin varlığını göstermiştir. Endotel hücre büyümesi, göçü ve proliferasyonunu içeren aktif lenfatik yeniden şekillenme, lenfanjiektaziden ve kollateral formasyona granülatöz yanıtlara kadar uzanan lenfatiklerin mimarisinde anatomik değişikliklere yol açar (2,21).

Sekonder lenfödem insidanslarının meme kanseri tedavisinden sonra %20 ila %40, baş ve boyun kanseri tedavisinden sonra %25, prostat kanseri tedavisinden sonra %29 ve jinekolojik kanser tedavisinden sonra %60 civarında olduğu bildirilmiştir (22). Üst ekstremitelerde görülen sekonder lenfödem vakalarının büyük çoğunluğunda, altta yatan hastalık meme kanseridir; bu nedenle, bu duruma meme kanseri tedavisiyle ilişkili lenfödem denir. Rahim kanseri ve yumurtalık kanseri gibi jinekolojik kanserler, genellikle alt ekstremitelerde sekonder lenfödemin altında yatan etkindir (20). Aksiller lenf nodu diseksiyonu da dahil olmak üzere meme kanseri tedavisinden sonra, lenfödem beş kadından neredeyse birinde ve sentinel lenf nodu biyopsisinden sonra yaklaşık %5,6'sında ortaya çıkmaktadır (19,23). Meme kanseri, dünya çapında olduğu gibi Türk kadınları arasında da en yaygın kanserdir (24). Meme kanserinin erken teşhis ve tedavisindeki gelişmeler, sağ kalanların sayısının artmasına yol açmış ve bundan dolayı meme kanseriyle ilişkili lenfödem olgularında artış olmuştur (3). Ayrıca, travma, yanıklar, enfeksiyonlar, tekralayan inflamasyon durumları ve lipodem sekonder lenfödeme neden olabilen faktörler arasındadır (25). Sekonder lenfödem kronik venöz yetmezlik, hareketsizlik veya altta yatan sistemik hastalıklar sonucu da ortaya çıkabilir.

Lenfödemin komplikasyonları

Kronik ve ilerleyici bir rahatsızlık olan lenfödem tedavi edilmezse, kronik lenf stazı fibroblastları, yağ hücrelerini ve keratinositleri ve nötrofil

ve kollajen infiltrasyonunu uyararak cilt komplikasyonlarına, lenfostatik fibroza, cilt dokusunun sertleşmesine, papillomlara ve derin cilt kıvrımlarına yol açar (14).

Lenfödem, enfeksiyon riskinde artışlara ve fibrokeratinöz değişikliklere neden olduğu gibi, ciddi işlevsel kısıtlılıklara ve psikolojik sorunlara da yol açarak yaşam kalitesini azaltır (5). Enderde olsa kronikleşen lenfödem, ölümcül kütanöz anjiyosarkoma (Stewart Treves sendromu) yol açabilir (4). Stewart-Treves sendromu, özellikle meme kanseri tedavisinden sonra lenfödemli bir uzuvda gelişebilir; ancak birincil lenfödemi olanlarda çok nadiren gelişir ve bu durum, birincil ve ikincil lenfödemden farklı olan altta yatan olası bir immün yetmezliği düşündürür (26).

Endotelinin hasan görmesi nedeniyle sızdıran lenfatik kapillerler, bakteriyel translokasyon için potansiyel bir odak görevi görür ve etkilenen lenfatiklerin bulunduğu uzuvlar bakteriyel ve fungal ajanlara karşı hassaslaşır (27). Protein açısından zengin lenf sıvısı, bakterilerin gelişmesi için mükemmel bir ortam oluşturur. Ayrıca, drenajının bozulması nedeniyle lenf sıvısının durgunlaşması, lokal olarak bir immünite eksikliği oluşturduğundan selülit riskini de artırır. Selülit ve lenfödem karşılıklı bir ilişkiye sahip gibi görünmektedir. Önceden var olan bir lenf defekti selülitte yatkınlık yaratır ve selülit atakları lenf sistemine daha fazla zarar verir. Bu kısır döngü, lenfödemden birincil etiolojisinden bağımsızdır (28). Mortimer ve arkadaşları bakterileri ödemli dokuya girdikten sonra, yok etmenin zor olduğunu ve lokal bağışıklık sistemi bozulduğu için selülitin yeniden aktifleşme riskinin bulunduğunu öne sürmüştür (29). Klinik gözlemlerimizde bunu doğruluyor. Bundan dolayı lenfödemli hastalarda sellülitten sakınmak için her türlü önlem alınmalıdır.

Venöz yetmezliğin ileri formu olan lipodermatoskleroz ve venöz ülserde yapılan bir histolojik çalışma, ülser yatağında lenfatiklerin tamamen yokluğunu ve ülseri çevreleyen lenfatiklerin sayısında belirgin bir azalma olduğunu göstermiştir. Gözlemlenen ek bulgular arasında bölgeyi boşaltan lenfatiklerin endotel ve kas astarının tahribatı da yer almaktadır (30). Bundan dolayı kronik venöz yetmezlikte venöz patolojiye ek olarak lenfatiklerde eş zamanlı bir patolojinin olduğu ve bunun da lenfatik fonksiyonda bozulmaya yol açtığı ileri sürülmüştür (2). Kronik venöz yetmezlik lenfödem gelişmesine katkıda bulunduğu gibi lenfödemde venöz yetmezlik gelişmesine katkıda bulunur.

Lenfödemnin aşamaları ve klinik bulgular

Lenfödem dört aşama gösterir: Evre 0 (subklinik evre): ödem yok, ancak anormal lenf transportu mevcuttur; Evre 1: klinik bulgu olarak şişlik ortaya

çıkartılır. gode bırakan ödem mevcut, ama bacak elevasyona alınınca düzeliyor, vaktinde tedaviyle bu evrede önemlidir; Evre 2: elevasyonla düzelmeyen gode bırakan ödem mevcuttur, be evrede selülit ve lenfanjit ataklarından sakınılmalıdır; Evre 3: fibroadipoz birikimi olmuş lenfödem tablosudur (20,31). Lenfödem yetersiz tedavi edilirse, aşırı lenf sıvısı birikmesi sonucu ilerleyici inflamasyona yol açar. İnflamasyon, cilt gibi yumuşak dokulara ve hatta lenf drenaj kanallarına zarar vererek daha fazla inflamasyona ve şişmeye neden olur. Bu kronik inflamasyon, cilt ve alttaki fasyal katmanlar arasında kalıcı olarak biriken aşırı yağ ve proteinler gibi ek patolojik lenfödem katılarının birikmesine neden olur (22). Böylece lenfödem evrelerinde ilerleme sonucu kötüye gidiş olur.

Lenfatik sistemin fonksiyonunun bozulması, protein de dahil olmak üzere makromoleküllerin kan damar sistemine geri taşınma kapasitesini azaltır ve bunun sonucunda şişlik ve bir dizi başka fiziksel semptomlar (ağırılık, gerginlik, karıncalanma, ağrı) ortaya çıkar (32). Ayrıca, cilt sertleşmesi gibi cilt değişiklikleri, lenfokistler, lenfatik fistüller, papillomlar ve tekrarlayan selülit gibi cilt değişiklikleri de ortaya çıkar. Bunlar genellikle geri döndürülemez ve ilerleyicidir, bu nedenle hastaların yaşam kalitesini büyük ölçüde azaltır (33). Ödemler, cilt renginde veya ağrıda değişiklik olmadan başlangıçta çukur oluşturan ödemden çukur oluşturmayan ödemlere doğru ilerlemeyle karakterizedir. Hastalık ilerledikçe cilt değişiklikleri ortaya çıkar ve özellikle bilateral ödemi olan hastalarda, pubik bölgede ve alt karında meydana gelerek yaşam kalitelerini düşürür. Lenfatik konjesyon oluştuğunda ve lenfatik içi basınç arttığında, lenf kanalı dejenerasyonu ve sertleşmesi geri döndürülemez bir şekilde ilerler ve semptomları sıklıkla ilerleyici hale getirir. Ayrıca, lenfödemli olan hastalar lokal bağışıklıklarında anormallikler olduğu için tekrarlayan selülit ataklarına eğilim vardır (23). Bir kez inflamasyon oluştuğunda, şiddetli inflamasyon lenfatik fonksiyonu daha da azaltır ve tekrarlayan inflamasyon olasılığını artırır; böyle tipik bir kısır döngüye karşı gereken özen gösterilmelidir. Selülit ve lenfanjit riskini azaltmak için hasta eğitimi, diyet önlemleri ve cilt bakımı ve temizliği özenle kesintisiz sürdürülmelidir

Görüntüleme bulguları

Günümüzde olumsuzlukları nedeniyle direkt kontrast lenfanjiyografi tercih edilmemektedir. Lenfatik sistemin anatomisinin yanında işlevsel durum ve lenfatik akım paterni ile ilgili faydalı bilgilerde elde edildiğinden günümüzde tercih edilen görüntüleme yöntemi izotop lenfosintigrafi olmuştur (34). Endosiyanın yeşili (indocyanin green - ICG) lenfanjiyografi sayesinde yüzeysel lenfatiklerin görüntülenmesi mümkün hale gelmiştir (16).

Ayrırcı tanıda lipodem de akla gelmelidir. Lipodem olgularında artmış adipoz doku potansiyel olarak lenfatik sistemin kompresyonuna yol açar. Lenfatik drenajın sınırlanması ve artan adipoz dokunun her biri diğerini etkileyerek kısır bir döngüye yol açarak sekonder lenfödemin (lipolenfödem) gelişmesine neden olabilir (35).

Konservatif Tedavi

Lönfödem tedavisinde diüretikler kullanılmamalıdır. Diüretikler sıvıyı uzaklaştırdıkları halde biriken lenf sıvısının içeriğindeki proteinleri uzaklaştırmadıkları için lenfödemli hastalarda semptomları daha da kötüleştirirler. Ayrıca, sıvı-elektrolit dengesini bozulması nedeniyle renal fonksiyonda olumsuz etkilenebilir (36). Şimdilik lenfödem tedavisinde önerilebilecek bir ilaç yoktur. Ancak, eşlik eden enfeksiyon ve cilt lezyonları gibi komplikasyonlarına yönelik medikal tedavi uygulanabilir.

Konservatif lenfödem tedavisinden amaç, etkilenen uzuvlardaki lenf akışını artırmak, semptomları gidermek ve artan hacmi azaltmaktır (22). Lenfödemde kompleks fizik tedavi başlıca uygulanan konservatif tedavi yöntemidir. Bu kompleks tedavi kompresyon giysileriyle kompresyon tedavisi, kompresyonla egzersiz tedavisi, manuel lenf drenajı uygulanması ve cilt bakımı olmak üzere dört yöntemden ibarettir (20).

Kompleks fizik tedavi şişliği azaltmayı, lenfatik fonksiyonu iyileştirmeyi ve lenfödemli bireylerin genel yaşam kalitesini artırmayı amaçlar (1). Kompleks fizik tedavi ile ekstremitenin artan hacminin azaltılması, cildin yapısının korunması, lenfatik dolaşımın uyarılması ve interstisyel proteinlerin transportu sağlanabilir (4). Bu tedavi iki fazla uygulanır. Birinci fazda artan ekstremitte hacmi yoğun bir tedaviyle azaltılınca ikinci faza geçilerek idame tedavisi uygulanır. İkinci fazda hasta ve yakınları eğitilerek gündüzün kompresyon giysisi geceleyin kompresyon bandajları uygulanır (4).

Kompresyon tedavisi, şişliği azaltmayı ve harici basınç uygulaması yoluyla lenfatik fonksiyonu iyileştirmeyi amaçlayan lenfödem tedavisinin temel taşıdır. Genellikle, etkilenen uzuv veya vücut parçasına basınç uygulamak için kompresyon giysileri, bandajlar veya pnömatik kompresyon cihazlarının kullanımını içerir. Kompresyon tedavisi, lenfatik drenajı teşvik etmeye, sıvı birikmesini önlemeye ve uzvun küçültülmüş boyutunu korumaya yardımcı olur. Kompresyon tedavisi, egzersiz, cilt bakımı ve hasta eğitimini içerebilen kapsamlı bir tedavi yaklaşımının parçası olarak manuel lenf drenajında uygulanması önemlidir (1). Venöz akışı hızlandıran ve parasempatik sistem uyaran manuel lenfatik drenaj, aynı zamanda anksiyeteye de olumlu etkileyerek yaşam kalitesini düzeltir (36). Ancak, eğitilmiş kişilerin yapması gereklidir.

Aktivite sırasında, kompresif terapi uygulanmasıyla hareket halindeki kaslara karşı kuvvet uygulanmasıyla eklem ve kas pompalarının etkinliği de artmış olur. Böylece lenfödeme bağlı fibrozis gelişmiş bölgelerdeki bağ dokusu ve skar dokusundaki fibrotik dokunun bütünlüğü bozulur ve depozitlerin yumuşaması sağlanır (4).

Egzersiz, lenfatik akışı teşvik ederek, kas pompalama işlevini iyileştirerek ve hastanın genel fiziksel ve ruhsal refahını artırarak lenfödemin tedavisinde önemli bir rol oynar. Ayrıca, egzersiz, lenfödemli bireylerde şişliği azaltmaya, hareket aralığını iyileştirmeye, gücü ve esnekliği artırmaya ve genel yaşam kalitesini iyileştirmeye yardımcı olabilir. Böylece uygun egzersizlerle kilo sorunu da halledilerek kardiyovasküler sağlıkta olumlu etkelenmiş olur. Ancak, egzersiz programlarının bireysel yeteneklere göre uyarlanması ve yaralanmayı ve lenfödem semptomlarının alevlenmesini önlemek için dikkatlice izlenmesi gereklidir (1).

Egzersizle karın içi basıncın artması nedeniyle, ductus torasikus uyarılması venöz sisteme drene olan lenf hacmini artırır. Solunum egzersizleri de eklenerek elde edilen intratorasik basınç değişiklikleri yine lenfatik akışın aktivasyonuna katkıda bulunur (11). Meme kanseri hastalarında tedavi sonrası lenfödemin önlenmesinde egzersizle elde edilecek faydaların bildirilen minimal yan etkilerden çok daha ağır bastığı fark edilmiştir. Bu nedenle, meme kanseriyle ilişkili lenfödemin gelişmesini veya kötüleşmesini önlemek için çeşitli modalitelerde yavaş ilerleyen egzersizler yararlıdır (37).

Cerrahi tedavi

Konservatif tedavi etkisiz olduğunda cerrahi tedavi gereklidir. Günümüzde cerrahi seçenekler arasında lenfödemli dokunun çıkarılması ve lenf düğümleri içeren dokunun etkilenen uzuvlara mikrocerrahi uygulanarak aktarılması gibi lenf sisteminin işlevini iyileştirmeyi amaçlayan prosedürler yer alır (20,38).

Hacim küçültme cerrahisiyle ödemli ve fibrotik kısım derin fasyanın üzerinde kalacak şekilde direkt olarak eksize edilerek veya liposuction vasıtasıyla çıkarılarak hacim küçültülür. Ancak, ciltteki yüzeysel lenfatik kollateraller çıkarıldığından pek avantajlı değildir (16). Bundan dolayı eksizyonel girişimler elefantiyazis yani fibrosklerotik lenfödem oluşmuş ise uygulanmalıdır (39). Fibrozis ve lipodistrofi gelişen olgularda fibrotik ödemli doku doğrudan veya liposuction vasıtasıyla uzaklaştırılabilir (40).

Lenfatik bypass uygulamaları: Günümüzde mikro-cerrahi uygulamalarıyla çapları 0,3 ila 0,8 mm arasında değişen küçük damarlar bile diseke edilerek anastomozlar uygulanabilmektedir. Bu süper mikro-

cerrahi uygulamaları, lenfödem tedavisi ve yumuşak doku rekonstrüksiyonu alanlarında devrim yaratmıştır. Bu teknik, artık lenfovenöz anastomozlar, vaskülarize lenf nodu transferleri ve perforatörden perforatöre anastomozlar dahil olmak üzere çok çeşitli mikro-cerrahi girişimlerinde rutin olarak uygulanmaktadır (41).

İki tipik lenfatik bypass cerrahisi prosedürü vardır. Bunlar lenfovenöz anastomoz ve vaskülarize lenf nodu transplantasyonudur. Semptomatik bir tedavi olan konservatif tedaviyle karşılaştırıldığında, her iki mikro-cerrahi prosedürde lenfödemin temel nedeni olan lenfatik disfonksiyonu iyileştirmeyi amaçlar. Lenfovenöz anastomoz cerrahisi, lenfatik tıkanıklığın distalindeki bölgelerde lenfatik damarların bitişik venüllere bağlanmasını içerir. Bu, fazla lenfatik sıvının tıkanıklığı atlatıp doğrudan venöz sisteme boşalmasını sağlar. Fazla lenfatik sıvı birikimi giderilir ve etkilenen bölgedeki inflamasyon düzelir. Genellikle 0,1 mm ila 0,9 mm çapında olan lenfatik damarları anastomoz etmek için süper mikro-cerrahi gerekir (41).

Vaskülarize lenf nodu transplantasyonu, lenf nodları içeren vaskülarize dokuyu naklederek lenf akışını yeniden oluşturmayı amaçlar. Lenf nodu flebi bağışıklık sistemi organı olarak işlev görerek faydalı bir etki de gösterir. Etkilenen uzuvdan kaynaklanan lenf kanalları, lenf nodu flebinin lenfatikleriyle bağlantı kurarak antijenlerin lenf nodlarına sunulmasını kolaylaştırır. Bu etkileşimle bir bağışıklık tepkisini tetikler ve böylece etkilenen uzuv için enfeksiyon riskini de azaltır (42). Donör dokuyu elde etmek için inguinal, torasik ve servikal bölgeler seçilir.

Hem lenfovenöz anastomoz hem de vaskülarize lenf nodu transplantasyonu, 1 mm'den küçük vasküler kanalları anastomoz etmek için mikro-cerrahi beceriler gerektirir (20). Günümüzde mikro-cerrahi teknikleriyle lenfovenöz anastomozlar yapılarak obtruksiyon nedeniyle bozulan lenf akımının venlere yönlendirilmesiyle başarılı sonuçlar alınmaktadır. Böylece birçok lenfödem hastası için bir umut kaynağının geliştiğini düşünüyoruz.

Doğuştan lenfödem durumunda, lenfatik sistemin doğuştan gelen işlev bozukluğu ve ödemin giderek kötüleşmesi nedeniyle tedaviye mümkün olduğunca erken başlanmalıdır. Bu hastalarda lenfatik-venüler anastomoz yapmak daha zordur ve işlevleri uzun süre devam edemez. Bu nedenle lenfatik-venüler anastomoz yerine lenf nodu flebi transferi yapmak tercih edilmektedir (20). Ayrıca kapsamlı lippektomi alt ekstremitedeki lenfatik yükü azaltabilir ve dolayısıyla kısır döngü ile fibroz nedeniyle lenfödemin kötüleşmesine neden olan tekrarlayan enfeksiyonların sıklığını azaltabilir (20). Lenfödem prekoks'ta ödem başlangıcı sinsidir. Hastalar genellikle okul çağındaki ergenlerdir. Lenfödemlerinin ilerlemesi fiziksel aktivitelere

bağlıdır. Cerrahi müdahaleye başlama zamanını belirlemek için düzenli takipler gereklidir. Prosedürler arasında lenf nodu flebi transferi ve deri altı dokudaki iyi gelişmiş lenfatik yükü azaltmak için daha agresif lippektomi yer alır. Lenfödem tarda'da ilerleme yavaştır ancak hastalar genellikle deri altı dokuda belirli bir derecede fibrozis ile gelirler. Bu hastalar için tedavi, lenf nodu flebi transferi ve perforatörlerin korunduğu yumuşak dokunun radikal rezeksiyonudur (20).

Ayrıca, vaskülarize lenf nodu transferi vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) üretimini tetiklemede önemli bir rol oynar. Nakil süreci sırasında, transfer edilen lenf nodu dokusu, nakledilen dokunun yaşayabilirliğini ve etkili entegrasyonunu sağlamak için yeterli kan temini gerektiren bir mikro-vasküler ortam oluşturur. Bu gereksinime yanıt olarak, VEGF üretiminde bir artış olur. Bu vasküler büyüme faktörü, lenfatik anjiyogenez olarak bilinen bir süreç olan yeni kan ve lenfatik damarların oluşumunu teşvik eden önemli bir sinyal molekülü görevi görür. Bu, nakledilen dokunun uzun vadeli başarısına katkıda bulunur. Ek olarak, lenfatik damarların büyümesini ve gelişimini teşvik ederek lenfatik drenajı iyileştirir. Bu gelişmiş kapasite, birincil lenfödem gibi durumlarda özellikle önemli hale gelir (20,43).

Lenfovenöz anastomoz tekniğinin primer lenfödemde etkisiz olması muhtemeldir. Bu etkisizlik lenf sisteminin anormal özelliklerine bağlanabilir. Normal bir lenf sisteminin olmaması lenfovenöz anastomoz tekniğiyle etkili anastomozların yapılmasını zorlaştırabilir (20). Ödemdeki gerilemenin kalıcı olması ve mikro-cerrahi uygulanarak yapılan anastomozun açık kalmasına katkı sağlamak için, cerrahi girişimlerden sonrada fizyoterapi ve kompresyon tedavilerinin devam edilmesi önerilmiştir (16).

Sonuç

Lenfödem, lenfatik sistemin fonksiyonunun bozulmasından dolayı oluşan ve ekonomik kayıplara yol açabilen ciddi bir hastalıktır. Konservatif tedaviyle inflamasyon, volüm ve enfeksiyonlarda bariz rahatlamalar sağlanabilir. Uygun olgularda mikro-cerrahi girişimlerle yapılan vaskülarize lenf nodu transferi veya lenfovenöz bypass girişimleriyle olumlu sonuçlar alınabilir.

References

1. Dzupina A, Yaluri N, Singh J, Jankajova M. Predictors of the Efficacy of Lymphedema Decongestive Therapy. *Medicina*. 2025; 61(2):231. <https://doi.org/10.3390/medicina61020231>.
2. Varghese SA. Secondary lymphedema: Pathogenesis. *J Skin Sex Transm Dis* 2021;3(1):7-15.
3. Borman, P. Lymphedema Diagnosis, Treatment, and Follow-up from the View Point of Physical Medicine and Rehabilitation Specialists. *Turk. J. Phys. Med. Rehabil.* 2018; 64(3): 179–197.
4. Erdil N, Dişili OM, Akça B. Lenfödemin Tıbbi Tedavisi: Profilaksi, Farmakoterapi, Komplikasyonların Tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Surg-Special Topics* 2018;10(1):33-40.
5. Uzkeser H. Mastektomi sonrası gelişen lenfödem ve tedavi yaklaşımı. *J. Sur. Med. Sci.* 2022; 1(1):13-18.
6. Brix B, Sery O, Onorato A, Ure C, Roessler A, Goswami N. Biology of Lymphedema. *Biology (Basel)*. 2021;10(4):261. doi: 10.3390/biology10040261. PMID: 33806183; PMCID: PMC8065876.
7. Breslin JW, Yang Y, Scallan JP, Sweat RS, Adderley SP, Murfee WL. Lymphatic Vessel Network Structure and Physiology. *Compr Physiol*. 2018;9(1):207-299. doi: 10.1002/cphy.c180015. PMID: 30549020; PMCID: PMC6459625.
8. Suami H, Scaglioni MF. Anatomy of the Lymphatic System and the Lymphosome Concept with Reference to Lymphedema. *Semin Plast Surg.* 2018;32(1):5-11. doi: 10.1055/s-0038-1635118. Epub 2018 Apr 9. PMID: 29636647; PMCID: PMC5891651.
9. Kubik S, Manestar M. Topographic Relationship of the Ventromedial Lymphatic Bundle and the Superficial Inguinal Nodes to the Subcutaneous Veins. *Clin. Anat.* 1995, 8, 25–28.
10. Levick, J.R.; Michel, C.C. Microvascular fluid exchange and the revised Starling principle. *Cardiovasc. Res.* 2010, 87, 198–210.
11. Hahn RG, Dull RO, Zdolsek J. The Extended Starling principle needs clinical validation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2020;64(7):884-7.
12. Lynch, P.M.; Delano, F.A.; Schmid-Schönbein, G.W. The primary valves in the initial lymphatics during inflammation. *Lymphat. Res. Biol.* 2007, 5, 3–10.
13. Ridner SH. Pathophysiology of lymphedema. *Semin Oncol Nurs.* 2013 ;29(1):4-11. doi: 10.1016/j.soncn.2012.11.002. PMID: 23375061.
14. Michelini S. Lymphedema etiology, epidemiology and clinical staging. In: Michelini S, Failla A, Moneta G, Cardone M, editors. *Compression*

- therapy in lymphatic Insufficiency. Milano: Cizeta-Medicali; 2010. pp. 14–18.
15. Lee SO, Kim IK. Molecular pathophysiology of secondary lymphedema. *Front Cell Dev Biol.* 2024;12:1363811. doi: 10.3389/fcell.2024.1363811. PMID: 39045461; PMCID: PMC11264244.
 16. Dişçigil B. Lenfödemin Cerrahi Tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Surg-Special Topics* 2018;10(1):49-55.
 17. Levick, J. R.; Mchale, N. The physiology of lymph production and propulsion. Browse N, Burnand K, Mortimer PS, eds. *Diseases of the Lymphatics.* London: Edward Arnold, 2003, p44-64.
 18. Michael J. *Fundamentals of medical physiology.* New York, NY: Thieme; 2011.
 19. Kinmonth JB, Taylor GW, Tracy GD, et al. Primary lymphedema: clinical and lymphangiographic studies of a series of 107 patients in which the lower limbs were affected. *Br J Surg* 1957; 45(189): 1–10.
 20. Farid Y, Pozzi M, Bolletta A, Cigna E, Losco L, Mendes VM, et al. Effective Management Strategies for Primary Lymphedema of the Lower Extremities: Integrating Conservative and Surgical Therapies in Early and Late Stages. *Microsurgery.* 2025;45(1):e70014. doi: 10.1002/micr.70014. PMID: 39785249.
 21. Bennuru S, Nutman TB. Lymphatics in human lymphatic filariasis: in vitro models of parasite-induced lymphatic remodeling. *Lymphat Res Biol.* 2009;7(4):215-9. doi: 10.1089/lrb.2009.0022. PMID: 20143920; PMCID: PMC2883472.
 22. McGinity EN, Bray WF, Granzow JW. The Current State of Lymphedema Surgery. *Lymphatics.* 2024; 2(4):212-227. <https://doi.org/10.3390/lymphatics2040017>.
 23. Vignes S, Poizeau F, Dupuy A. Cellulitis risk factors for patients with primary or secondary lymphedema. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2022;10(1):179-185.e1. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.04.009. Epub 2021 May 3. PMID: 33957278.
 24. Ozaslan C, Kuru B. Lymphedema after treatment of breast cancer. *Am J Surg.* 2004;187(1):69-72. doi: 10.1016/j.amjsurg.2002.12.003. PMID: 14706589.
 25. Sleigh BC, Manna B. Lymphedema. 2023. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537239/>.
 26. Ruocco V, Ruocco E, Brunetti G, Sangiuliano S, Wolf R. Opportunistic localization of skin lesions on vulnerable areas. *Clin Dermatol* 2011;29:483-8.

27. Nutman TB. Insights into the pathogenesis of disease in human lymphatic filariasis. *Lymphat Res Biol* 2013;11:144-8.
28. Connor MP, Gamelli R. Challenges of cellulitis in a lymphoedematous extremity: a case report. *Cases J.* 2009;2:9377. doi: 10.1186/1757-1626-2-9377. PMID: 20062550; PMCID: PMC2804019.
29. Mortimer PS, Levick JR. Chronic peripheral oedema: the critical role of the lymphatic system. *Clin Med (Lond).* 2004;4(5):448-53. doi: 10.7861/clinmedicine.4-5-448. PMID: 15536876; PMCID: PMC5351904.
30. Eliska O, Eliskova M. Morphology of lymphatics in human venous crural ulcers with lipodermatosclerosis. *Lymphology.* 2001;34:11-123.
31. Executive Committee. The Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphoedema: 2016 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology.* 2016;49(4):170-84. PMID: 29908550.
32. Finnane A, Janda M, Hayes SC. Review of the evidence of lymphoedema treatment effect. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(6):483-98. doi: 10.1097/PHM.0000000000000246. PMID: 25741621.
33. Kitayama S. Diagnosis and Treatments of Limb Lymphoedema: Review. *Ann Vasc Dis.* 2024;17(2):114-119. doi: 10.3400/avd.ra.24-00011. Epub 2024 Mar 13. PMID: 38919315; PMCID: PMC11196164.
34. Sundaram PS, Subramanyam P. Lymphoscintigraphy in the evaluation of limb edema. *Clin Nucl Med* 2013;38(11):891-903.
35. Akçalı Y, Atabey RD. Lipödem ve Lipolenfödem: Tanı ve Tedavi. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Surg-Special Topics* 2018;10(1):56-72.
36. Kablan N, Acar AE. Lenfödemde Konservatif ve Cerrahi Tedavi Yöntemleri: Geleneksel Derleme ve Bibliyometrik Analiz. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 2024; 9(1): 157-166.
37. Kwan ML, Cohn JC, Armer JM, Stewart BR, Cormier JN. Exercise in patients with lymphoedema: a systematic review of the contemporary literature. *J Cancer Surviv.* 2011;5(4):320-36. doi: 10.1007/s11764-011-0203-9. Epub 2011 Oct 16. PMID: 22002586.
38. Ito R, Zelken J, Yang CY, Lin CY, Cheng MH. Proposed pathway and mechanism of vascularized lymph node flaps. *Gynecol Oncol.* 2016;141(1):182-8. doi: 10.1016/j.ygyno.2016.01.007. Epub 2016 Jan 7. PMID: 26773469.
40. Garza R 3rd, Skoracki R, Hock K, Povoski SP. A comprehensive overview on the surgical management of secondary lymphoedema of the upper and lower extremities related to prior oncologic therapies. *BMC Cancer* 2017;17(1):468.
41. Badash I, Gould DJ, Patel KM. Supermicrosurgery: History, Applications, Training and the Future. *Front Surg.* 2018;5:23. doi: 10.3389/fsurg.2018.00023. PMID: 29740586; PMCID: PMC5931174.

42. Padera TP, Meijer EF, Munn LL. The Lymphatic System in Disease Processes and Cancer Progression. *Annu Rev Biomed Eng.* 2016 Jul 11;18:125-58. doi: 10.1146/annurev-bioeng-112315-031200. Epub 2016 Feb 5. PMID: 26863922; PMCID: PMC4946986.
43. Jonas F, Kesa P, Paral P, Pankrac J, Kalbacova MH, Miletin J, et al. The Effect of Vascular Endothelial Growth Factor C and Adipose-Derived Stem Cells on Lymphatic Regeneration in a Rat Vascularized Lymph Node Transfer Model. *J Reconstr Microsurg.* 2023;39(4):311-319. doi: 10.1055/a-1896-5471. Epub 2022 Jul 11. PMID: 35817403.

Şekil 1. Sağ alt ekstremitede lenfödem



Şekil 2. Travma sonrası gelişen kronik venöz yetmezlik ve lenfödem



Şekil 3. Lenfödemli alt ekstremitede gelişen selülit ve apse.



