

Tıbbi Sülükler ve Hirudoterapi

Medicinal Leeches and Hirudotherapy

Ahmet Gödekmerdan¹, Suat Arusan², Batu Bayar², Naim Sağlam³

¹Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, İmmünoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

²Özel Doğal Hayat Polikliniği, Ankara, Türkiye

³Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ, Türkiye

ÖZET

Sülükler çok eski çağlardan beri bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Tıbbi sülüklerin birkaç türü olup, Türkiye’de *H. medicinalis* ve *H. verbanana*’nın yaşadığı bilinmektedir. Şu anda dünyada en önemli sülük ihraç eden ülkelerden birisi Türkiye’dir. Sülüklerin tükürük bezi salgıları 100’ün üstünde farklı bioaktif madde içerir. Bu salgılar vazodilatatörlere, bakteriyostatiklere, analjeziklere, anti-inflamatuarlara ve anti-tikoagulanlara, ödem çözücülere, mikrosirkülasyon bozukluklarını önlemeye, organ ve dokuların hasarlı vasküler permeabilitesini, hipoksiyi düzeltmeye, kan basıncını düşürmeye, immüniteyi arttırmaya, ağrı olaylarını gidermeye ve organizmanın biyoenerjetik durumunu arttırmaya sahiptir. ABD İlaç ve Gıda Dairesi (Food and Drug Authority of USA-FDA) sülüklerin bu ülkede satışına, genel amaçlar, plastik cerrahi ve mikrocerrahide kullanımına 2004 yılında izin vermiştir. Türkiye tıbbi sülük bakımından en şanslı ülkedir. Bu kıymetli ürününün daha iyi değerlendirilmesi ve hirudoterapinin modern tıp uygulamalarında destekleyici tedavi olarak daha etkin bir şekilde kullanılması çok önemlidir. (*Türkiye Parazitol Derg 2011; 35: 234-9*)

Anahtar Sözcükler: Tıbbi sülükler, Hirudoterapi

Geliş Tarihi: 03.05.2011

Kabul Tarihi: 19.10.2011

ABSTRACT

Leeches have been used in the treatment of certain diseases since ancient times. There are a few species of medicinal leeches. However, *H. medicinalis* and *H. verbanana* are known in Turkey. Currently, Turkey is one of the world’s most important leech-exporting countries. Secretion of the salivary glands of medical leeches contains more than 100 bioactive substances. These secretions include vasodilators, bacteriostatic, analgesic, anti-inflammatory and anticoagulants, anti-edematous, which eliminate microcirculatory disorders, restore the damaged vascular permeability of tissues and organs, eliminate hypoxia, reduce blood pressure, increase immune system activity, resolving the cause of pain and improve the bioenergetic status of the organism. U.S. Food and Drug Administration (Food and Drug Authority of USA-FDA) have allowed the sale of leeches in this country, the use for plastic surgery, the general purposes and microsurgery in 2004. Turkey is the richest source in terms of the medical leech. Better evaluation of this valuable commodity and more effective use of hirudotherapy in modern medical practice as supportive treatment is very important. (*Türkiye Parazitol Derg 2011; 35: 234-9*)

Key Words: Medicinal leeches, Hirudotherapy

Received: 03.05.2011

Accepted: 19.10.2011

GİRİŞ

Tarihçe

Sülüklerin çok eski çağlardan beri bazı hastalıkların tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Bu tedavi şekline hirudoterapi veya İngilizce’de leechtherapy denilmektedir. “Sülük-

leech” kelimesi etimolojik olarak İngiliz dil tarihinin çok eski dönemlerinden beri bilinmekte olup hastalıklarda tedavi edici özelliğinden dolayı en iyi bilinen tür olan *Hirudo medicinalis*’e Avrupa medikal sülüğü “medical practitioner” adı verilmiştir (1).

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Ahmet Gödekmerdan, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye Tel: +90 530 501 74 41 E-posta: agodekmerdan@hotmail.com

doi:10.5152/tpd.2011.60

Sülükler, tıbbî amaçlı olarak eski çağlardan beri hastalıkların tedavisinde özellikle flebotomi için kullanılmaktadır. Mısır, Pers, Avrupa, Çin ve Anadolunun en eski yazıtlarında Hirudoterapiye rastlanmış, Galen ve Avrupalılar tarafından Avicenna olarak adlandırılan İbni Sina'nın tedavi protokollerinde yer almıştır (2-6).

Hirudoterapi Osmanlılar tarafından da kullanılmış ve bu konu ile ilgili yazılı eserler hazırladıkları bildirilmiştir. Osmanlılar ile beraber Fransızlar da tedavide sülüklerden yararlanmışlardır. Paris hastanelerinde 1830'da beş milyon sülük kullanılmıştır (7-9).

Sülüklerin genel özellikleri

Sülükler, 15.000'den fazla türü bulunan Annelida filumundandır. Çoğu ektoparazit olup, kan emerek beslenen canlılardır. Bunların yaklaşık 650'den fazla türü Hirudinea sınıfındadır. Bu sınıfta genellikle deniz, tatlı su ve kara sülükleri yer alır (10). Bütün sülükler kan emici değildir. Bazı türleri omurgasızları, Annelida'ya ait diğer sınıfların bireylerini, salyangozları ve böcek larvalarını yerler. Kan emenler balık, kurbağa, kaplumbağa, salyangoz ve kabuklu su canlıları ile omurgalı hayvanlarda ektoparazit olarak yaşarlar (7, 11). Omurgalıların hemen her grubu konakçı olmasına karşın, balıklar en çok saldırıya uğrayan gruptur (12, 13). Sivrisineklerle benzer şekilde, ağrı oluşturmadan deriyi ağızlarında yer alan üç adet çenenin üstünde bulunan keskin dişleriyle ensize ederek kan emmeye başlarlar ve salyasındaki çeşitli mediatörleri (lokal anestezi, histamin benzeri vazodilatatörler, pıhtılaşmayı engelleyici maddeler, yayılma faktörleri, antibiyotikler vb.) bu bölgeye salarlar (14).

Hastalıklarda tedavi edici özelliği bulunan sülüklerin birkaç türü olup *H. medicinalis*, *Hirudo verbana* bunlardandır. Diğer tıbbî sülük türleri de bazen tedavide kullanılır: *Hirudo orientalis*, *Hirudo troctina*, *Hirudinaria manillensis* (Asya tıbbî sülüğü) ve *Macrobodella decora* (Kuzey American tıbbî sülüğü). *Hirudo* cinsi içinde bulunan tüm sülük türleri tıbbî amaçla kullanılabilir. Bugüne kadar ülkemizde saptanan tıbbî sülük türleri *H. medicinalis*, *H. verbana*'dır. Ayrıca, *Limnatis nilotica* türü de ülkemizde bulunmaktadır. Ancak, tıbbî kullanımı ile ilgili bilgi bulunmamaktadır (15).

En küçük sülük türü 1 cm uzunluğunda olmakla beraber çoğu türler 2.5 cm kadar büyüklüktedir. İnsan ve hayvan sağlığını ilgilendiren sülükler (örn. *H. medicinalis*, *H. verbana*, *H. orientalis*) 20 cm'ye kadar ulaşabilirler (15). Sülüklerin anatomisi dikkat çekecek derecede tek örnektir. Vücut tipik olarak dorso-ventral yassılaşmıştır. Segmentler anterior ve posteriorde çekmen biçimine dönüşmüştür. Anterior çekmen genellikle posterior çekmenden daha küçüktür ve üç çeneli ağızın etrafı çekmenle çevrilidir. Çenelerde bir sıra halinde dizilmiş 50-100 diş bulunur. Posterior çekmen, sekiz segmentin birleşmesiyle oluşmuş, disk şeklinde ve ventrale dönüktür, çekmenler yapışmaya ve harekete yardımcı olur. Vücutları daima sabit sayıda 34 segmentten oluşur. Sülüklerin ağızı ön uçta, ya bir çekmenin dibinde veya kaşık şeklinde bir üst dudağın altındadır. Sülüklerin vücudu muhtelif renklerde görünebilen ince ve düz bir örtü ile sarılmıştır. *H. medicinalis*'in sırtı bozumsu zeytin renginde olup, az çok belirgin altı tane boyuna uzanan kırmızimsı-sarı şeride sahiptir. Kenarlar açık zeytin rengindedir. Karnın her iki yanında düz siyah birer şerit bulunur (16). *H. medicinalis*'in sindirim kanalı florasında bir cins bakteri olan

Aeromonas hydrophila bulunur. Bu ekstraselüler simbiyontun, emilen kanın sindirimine yardım ettiği, ürettiği antibiyotiklerle diğer bakterilerin ölümünü sağladığı ve diğer bazı faydaları olduğu bildirilmektedir (17-19).

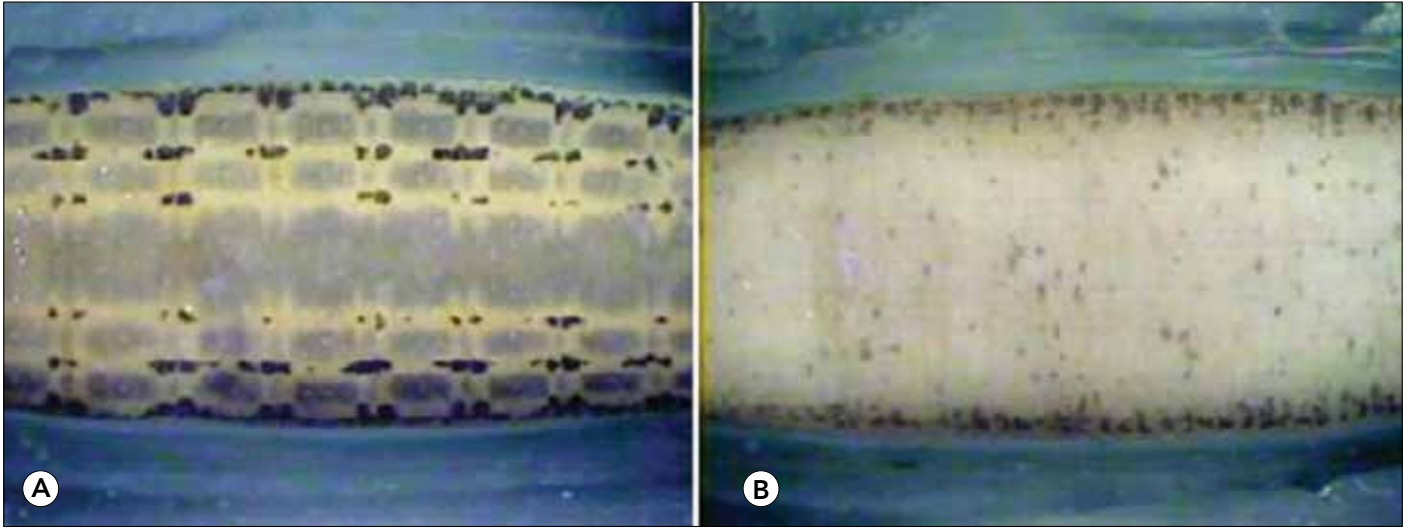
H. medicinalis'in boyu 10-15 cm olup, 34 segmentten oluşur. Ağırlığı 3-6.5 g'dır. Vücut ağırlığının 3-10 katı kadar kan emer, vücut ağırlığı arttıkça emdiği kan miktarı da artar ve bir yıla kadar beslenmeksizin yaşamını sürdürebilir (7, 20). Yapılan bir çalışmada insandan kan emme süresi ortalama 68±26 dk; emilen kanla artan vücut ağırlığı %460 olarak bulunmuş, bu türün diğer bazı sülük türlerine göre (örn. *Macrobodella decora*) crude ekstraktlarından daha fazla antitrombik ünit hirudin ihtiva ettiği bildirilmiştir (21-23).

Hermafrodit olan sülüklerin çoğu yaklaşık bir yıl kadar yaşarlar. Baharda yumurtadan çıkan sülükler, takibeden yılda olgunlaşırlar. Hayat devri, beslenme alışkanlıkları ile yaşam ortamına bağlıdır. *H. medicinalis* diğer türlere göre daha uzun yaşar. Bazı sülükler denizlerde olsa da çoğu akuatik türler yüzeysel bitki bulunan havuz, göl ve hafif akan çayların kenarı gibi tatlı sularda yaşarlar. Sülükler dünyanın her tarafına yayılmışlarsa da (kutup okyanuslarından çöllerdeki su kaynaklarına kadar) daha çok ılıman göl ve havuz sularında bulunurlar. Kuzey Amerika sülük faunasının çoğu Avrupa ile benzerdir (10, 15). Ülkemiz, sülük türleri açısından dünyanın en zengin yerlerinden biridir. *H. medicinalis* ve *H. verbana*'ya yurdumuzda ve bölgemizde yaygın olarak rastlanmaktadır (Şekil 1, 2).

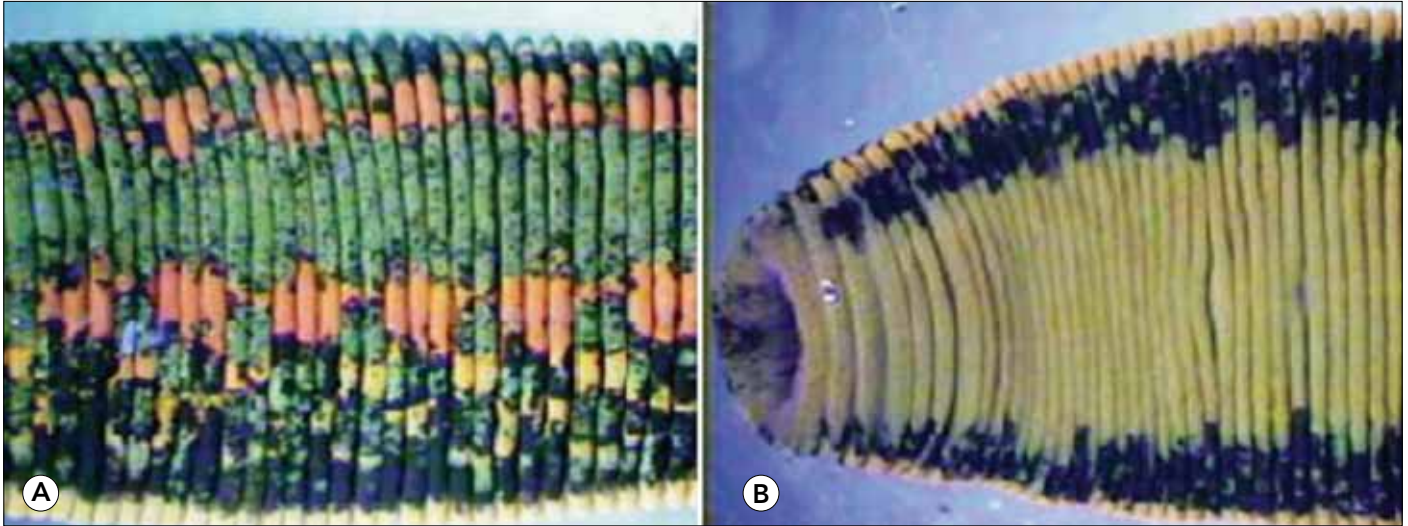
Sülüklerin ekonomik değeri

H. medicinalis ve diğer tıbbî sülüklerin ticareti yapılmakta ve toplanarak yurt dışına ihraç edilmektedir. Günümüzde dünyada en önemli sülük ihraç eden ülkelerden birisi Türkiye'dir. Ülkemizde 1960 yılından beri belli üreme bölgelerinden kontrollü bir şekilde toplanarak ABD, Almanya, Fransa, İngiltere ve İsveç'e sülük ihraçatı yapılmaktadır (Tablo1).

Tıbbî sülükler, Avrupa'da çok yoğun kullanılması ve kirlilik gibi nedenlerle büyük ölçüde yok edilmiştir. Ülkemizdeki popülasyonları günümüze kadar korunmuş olmakla beraber, kotalı olarak ticareti yapılmaktadır. Ancak, modern tıpta aşırı kullanımı nedeniyle neslinin tükenmesi tehlikesiyle karşı karşıya kalan *H. medicinalis*, Nesli Tehlikede Olan Yabancı Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*: CITES)'ye bağlı olarak, bu sözleşmeye imza koyan ülkeler *H. medicinalis*'in toplanması ve ihracatı konusunda kotalar konulmasına karar vermişlerdir (24, 25). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından tıbbî sülüklerin ülkemizden de ihracatına kota uygulanmaktadır. Bakanlık tarafından 2009 yılında verilmiş olan kotanın (6000 kg) ancak %22.50'lik (2303.5 kg) kısmı ihraç edilebilmiştir. Buna bağlı olarak kotanın dahi doldurulmadığı ve ihraç edilen miktarın her yıl azaldığı görülmektedir. Bu azalma tıbbî sülüklerin (*H. medicinalis* ve *H. verbana*) artık sulak alanlarımızda giderek azaldığını göstermektedir (26). Türkiye'nin, 1996 yılında 10 ton olan *H. medicinalis* ihraç kotası, 1997 yılında 7 tona düşürülmüştür. Yine ülkemiz tatlı sularında *H. medicinalis*'in avlanma yasağı, 15 Nisan-15 Haziran tarihleri arasındayken (24), bu yasağın 1 Mart-1 Temmuz olarak değiştirilip (25) iki aydan dört aya çıkarılmış ve en son yıllık kota 5 tona düşürülmüştür (26).



Şekil 1. *Hirudo medicinalis* A: Dorsal görünüşü, B: Ventral görünüşü
(Prof. Dr. Naim Sağlam'ın koleksiyonundan alınmıştır)



Şekil 2. *Hirudo verbana* A: Dorsal görünüşü, B: Ventral görünüşü
(Prof. Dr. Naim Sağlam'ın koleksiyonundan alınmıştır)

H. medicinalis'in popülasyonlarının azalmasında, ticari olarak toplanmasının yanında, tarım arazilerinde aşırı kullanılan zirai mücadele ilaçlarının da payı büyüktür (28).

Sularımızdaki tıbbi sülüklerin neslinin korunabilmesi, sürdürülebilir bir şekilde ticaretine devam edilebilmesi ve elimizdeki önemli ticaret alanlarından biri olan bu pazarın kaybedilmemesi için gerekli önlemlerin uygulanması çok yararlı olacaktır (26).

Ekonomik öneme sahip bir su ürünü olan tıbbi sülüklerin neslinin tükenmesi tehlikesi nedeniyle ABD, Almanya, Fransa, Rusya gibi dünyanın çeşitli ülkelerinde ve yurdumuzda öteden beri sülük çiftliklerinde üretimi de yapılmaktadır (29).

Hirudoterapinin amaçları

Sülük salyasında bulunan ve çok etkili bir antikoagulan olan hirudin (*Hirudo medicinalis*'e izafeten) Haycraft tarafından 1884'te izole edilen ilk biyoaktif maddedir (3). Sülük salyasındaki diğer birçok tıbbi etkili biyoaktif maddelerin keşfi ile bu tedavi şekli, son

50-60 yılda yeniden hız kazanmıştır. Güçlü vazodilatatörler, antikoagulan moleküller, bakteriyostatikler, analjezikler, anti-inflamatuarlar, lokal anestetikler, prostaglandinler, protien benzeri calin, apyrase hyaluronidase, eglin, destabiliaz, piyavit ve kollagenaz gibi birçok biyolojik etkin madde izole edilmiştir (14, 30).

Sülüklerden elde edilen çeşitli antikoagulan maddelerden hirudin ve bdellin çok güçlü antikoagulan maddeler olup, koagülasyon kaskadını farklı noktalardan aktive ederler ve platelet agregasyonunu inhibe ederler. Yine, sülük salyasında platelet agregasyonunu inhibe eden calin, sülük antiplatelet protein, apyrase, düşük moleküler ağırlıklı fraksiyon II ve III, decorsin ve ornatın bulunmuştur. Hirudin, trombinin inhibe eder, bdellin ise antiplazmin aktivitesi ile kanama zamanını uzatır (31, 32).

Yapılan bir çalışmada *H. verbana*, *H. medicinalis*, *H. orientalis*'in salyasında 100'ün üstünde protein ve peptin molekülü saptanmıştır. Tryptase inhibitör, Bdellin B, Hirustasin, Bdeplastasin (Bdellin A), Eglin B ve Eglin C, Destabilaselyozyme. Bu üç tür-

Tablo 1. Türkiye'nin yıllara göre tıbbi sülük ihracat gerçekleşme miktarları (25, 27)

Yıl	Gerçekleşen İhracat Miktarı (Kg)
2003	5430
2004	4811
2005	5014
2006	4021
2007	3090
2008	2303.5
2009	1350
2010	1601

den *H. medicinalis*'in salyasında diğer iki türden %20 oranında daha fazla madde saptanmıştır. Triptaz İnhibitorü (mast hücrelerinin disfonksiyonları ile ilgili olarak alerjik ve inflamatuvar durumlarda rol oynayan tek enzimi olan Triptaz'ın inhibitörü) *H. verbana* ve *H. orientalis*'in salyasında aynı zamanda Hirustasin, bir antiinflamatuvar ajan (doku kallikrein, tripsin, kimotripsin ve nötrofil cathepsin G'si inhibitörü) *H. verbana* ve *H. medicinalis* salyasında bulunmuştur. Destabilaz-lizozim (glikozidaz ve isopeptidaz fonksiyonları taşıyan bir enzim) ve eglinler antiinflamatuvar fonksiyonları (Kimotripsin, Kimaz, Subtilisin İnhibitörleri ve Nötrofil Proteinases Elastase, Cathepsin G) üç türün tümünün salyasında bulunmuştur. Bdeilin A ve Bdeilin B (Trypsin benzeri enzimlerin güçlü inhibitörü) sadece iki türde saptanmıştır (32).

Sülüklerin salyalarından elde edilen 100'ün üstündeki farklı aktif biyolojik maddenin etki mekanizması incelendiğinde vazodilatörler, bakteriyostatikler, analjezikler, anti-inflamatuarlar ve anti-koagulanlarla mikrosirkülasyon bozukluklarını giderir, organ ve dokuların hasarlı vasküler permeabilitesini düzeltir, hipoksiyi giderir, kan basıncını düşürür, immüniteyi artırır, ağrıyı giderir ve organizmanın biyoenerjetik durumunu artırır. Hirudin gibi çok güçlü bir antikoagulanla trombinin baskılanma mekanizması, trombinin aktivasyonunu ve fibrinojenin fibrine çevrimini inhibe eder. Trombositlerin bağlanmasını durdurur ve bu tamamiyle onların kollajenin yüzeyinde agregasyonunu engeller (33).

Bu sekresyonların, kan pıhtılaşması ile ilgili hücrel ve plazma faktörlerinin üzerinde tam bir etkisi vardır. Son zamanlarda, rekonstrüktif cerrahide hirudoterapinin yaygın şekilde deri flaplarında kullanımı ile sülüklerin aktif kan emmesi 1/10 atm negatif basınç oluşturarak yaralardaki durgun kan akımı (venöz konjesyon) ve artmış venöz basınç düzeler, kapiller akımın artışı ile bu bölgeye daha taze oksijenize kan akımı sağlar ve yara taze kanla gelen oksijen ve diğer besinlerle desteklenir. Hirudoterapi kullanılarak salyadaki önemli biyokimyasal maddelerle venöz kanın ve kan havuz basıncının azaltılması ile flapların beslenmesi, korunması ve viyabilitesi sağlanır (33).

Transplante edilen dokularda, periferik kılcal kan damarlarının birleştirilmesinin zorluğu sebebiyle, kapiller sistemin gelişip tamamen sirkülasyon sağlanana kadar dokuya oksijenden zengin taze kan gelmesini sağlamak ve dokuda meydana gelen şişliği gidermek amacı ile sülükler kullanılmaktadır. Anastomozlaşmadan sonra venlerin arterlere göre çok daha yavaş iyileşmesi nedeniyle

arteriyel kan akımının kurulması için hirudoterapiye başvurulmakta, kan akımının tekrar düzene sokulması ve venlerin iyileşip normal fonksiyonunu yapması için bu işleme beş gün boyunca devam edilmektedir (34).

Günümüzde sülüklerin çeşitli türleri üzerinde bilimsel çalışmalar yürütülmekte ve bunlardan tıpta bazı hastalıkların tedavisinde (özellikle kardiyolojik ve hematolojik) kullanılan ilaçlar elde edilmektedir. Çok güçlü bir antikoagulan olan Hementin (Biopharm-USA) genetik mühendisliği yöntemiyle üretilmektedir. Rusya'da sülüklerden elde edilen ve antitrombotik ilaç olan Piyavit'in oral kullanımına 1993'te izin verilmiştir (6, 35). Yine, Hirudin (Transgeen-Fransa), Eglin (CIBA/Geigy-İsviçre), Gelin (EuroBioPharm-Hollanda), Ghilanten (Merrel Dow Research Inst. USA) ve Orgelase (Biopharm-İngiltere) ilgili firmalar tarafından üretilmektedir (36).

Hirudoterapinin endikasyonları

Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde (Rusya ve bu coğrafyadaki diğer ilişkili devletler, ABD, Kanada, Avustralya, Fransa, Almanya, Hollanda vb.) tedavi amaçlı aktif olarak çeşitli klinik durumlarda apse, artrit, glokom, myasthenia gravis, dental tedaviler, hematoma, tromboz, gangrene gidişin önlenmesi ve diğer çeşitli damar bozukluklarında (arteriyoskleroz, diyabetik damar komplikasyonları, varisler, diğer kardiyovasküler hastalıklar...) tıbbi tedaviye yardımcı olarak çeşitli kliniklerde (kardioloji, jinekoloji, üroloji, cerrahi, travmatoloji, stomatoloji, oftalmoloji vb.) hirudoterapinin kullanımı artmaktadır (1, 14, 32, 37-40).

Özellikle plastik-rekonstrüktif cerrahi ve mikrocerrahide tedaviye yardımcı olarak post operatif sülük kullanımı, dolaşımın düzenlenmesi ve flapların mikrovaskülarizasyonunu sağlamak amacıyla yapılan çalışmalarda başarılı sonuçların yayınlanması ile yeniden dikkatlerin odaklanmasına neden olmuş ve ABD İlaç ve Gıda Dairesi (Food and Drug Authority of USA-FDA) sülüklerin bu ülkede satışına, genel amaçlar, plastik cerrahi ve mikrocerrahide kullanımına 2004 yılında izin vermiştir (41). Sağlık Bakanlığımız da tedavilerde belli şartlarda kullanımına izin vermiştir.

Birçok ülkede, sülükler lokal marketlerden sağlanabilmekte ve antibiyotik profilaksisi ile birlikte kullanılmaktadır (18, 42, 43).

Yine, hayvanların çeşitli hastalıklarında tedavi amaçlı olarak veteriner hekimlikte de kullanılmaktadır (44-47).

Sülüklerin parazitlikleri

Bazen, kırlarda nadiren de olsa, içilen filtre edilmemiş sularla bazen de tatlı sularda yapılan banyo sırasında kaza ile sülükler müköz membranlara yapışarak konjunktiva, burun, farinx/larinx, trachea/bronşlar, özefagus, vajina ve rektuma yapışıp kan emebilirler. Kanama ve solunum yollarında tıkanma yapabilirler. Tedavide en önemli nokta sülüğün çıkarılmasıdır (48, 49).

Hirudoterapinin komplikasyonları

Hirudoterapinin değişik komplikasyonları olabilir. En sık olarak uzayan kanamalar, alerjik reaksiyonlar ve bakteriyel enfeksiyonlardır. Sülük sindirim kanalındaki *Aeromonas hydrophilia* pnömoni, septisemi veya gastroenteritise neden olabilir. Antibiyotiksiz sülük kullanımı sonucu %20 oranında bu bakterinin enfeksiyon yapabileceği bildirilmiştir. Enfekte, kullanılmış sülüklerin bir has-

tadan aldığı kan ile bulaşan bir enfeksiyon etkenini (HIV ve hepatit virüsleri) başka bir kişiye bulaştırması mümkündür (1, 50).

İnsanlarda sülük uygulaması sırasında, özellikle immün sisteme ait yetersizlik de varsa mutlaka profilaktik olarak antibiyotik verilmelidir. Yapılan çalışmalarda *Aeromonas*'ların ampisiline dirençli oldukları, siprofloksasin, seftazidim, sefotaksim, piperasilin/tazobaktam, imipenem, kotrimoksazol ve gentamisin'e duyarlı olduğu saptanmıştır (51). Bir başka invitro çalışmada bu bakterilere karşı en etkili yanıtın siprofloksasin ve kloramfenikol kombinasyonu olduğu bildirilmiştir (52).

Sonuç

Eski çağlardan beri çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan sülüklerin, artık modern tıp uygulamalarında da en azından tedaviye yardımcı bir unsur olarak görülmesi ve endikasyonları doğduğunda mutlaka kullanılması gereklidir. Dünyanın en gelişmiş ekonomilerine sahip ve aynı zamanda tıbbi bilimler uygulamalarında da ileri olan Almanya, Fransa, İngiltere ve ABD gibi ülkelerin böyle bir tedavi metodundan azami derecede yararlandıkları bilinmektedir. Yararları son derece fazla olan sülük salyasındaki biyoaktif maddelerin etkileri düşünüldüğünde, kan emme sırasında dokuya verilen vazodilatörler, bakteriyostatikler, analjezikler, anti-inflamatuarlar ve antikoagulanlar çeşitli damar hastalıklarında mikrosirkülasyon bozukluklarını gidererek organ ve dokuların hasarlı vasküler permeabilitesini düzeltmeleri ve diğer birçok olumlu etkileri nedeniyle birçok hastalık durumunda başarılı sonuçlar alınmıştır. Modern ilaç ve uygulamalarla kıyaslandığında hirudoterapi son derece daha az yan etkili ve çok daha düşük maliyetlidir. Özellikle de çok güçlü bir antikoagulan olan hirudin, heparine göre daha etkili ve çok daha zararsızdır. En çok kullanım alanlarından biri olan travmatik cerrahi sonrası kopan uzvun venöz konjesyonunu gidermeleri, kapiller dolaşımı düzenlemeleri nedeniyle dokuların nekroze olmasını engelleyerek dikilen doku parçasının tutmasını sağlar. Ayrıca, hastaların çok muzdariplendikleri postoperatif dönem ağrılarının giderilmesinde de etkilidir.

Halen doğal ortamlardan toplanarak kotalı sülük ihracatı yapan tek ülke Türkiye'dir. Dünya tıbbi sülük ticaretinin yaklaşık 2/3'lük kısmı ülkemizin elinde bulunmaktadır. Yıllık kota 5000 kg'dır. İhracatçılardan alınan bilgilere göre kg'ı ortalama 500-750 € (Euro) arasındadır. ABD'de ise ikinci ülkelerden alınan sülüklerin satışı, büyük boy sülük tanesi ortalama 10\$ (dolar) (yaklaşık 5 gr); küçük boy sülük tanesi (1-1.5 gr) ortalama 8\$'a satılmaktadır. Toplanan sülük miktarı azaldıkça dünyadaki kabul gören fiyatları gittikçe artmaktadır. Ülkemiz, uygun iklim ve uygun sülük üreme alanlarına sahiptir. Hem toplayıcılık hem de sülük kültürü yapılarak, ciddi ekonomik girdiler sağlanabilir ve kısmen de yeni bir iş sahası olarak işsizliğe çare olabilir.

Sonuç olarak, tıbbi sülüklerin bulunması açısından şanslı olan yurdumuzun bu kıymetli kaynağının daha iyi değerlendirilmesi ve hirudoterapinin modern tıp uygulamalarında tedaviye destek olarak daha etkin bir şekilde kullanılması çok önemlidir. Ülkemizde yapılacak daha detaylı araştırmalarla, sülüklerden çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılabilecek yeni aktif biyolojik maddeler elde edilebilmesi ve hirudin gibi bilinen çeşitli maddelerin de yerli üreticiler tarafından üretiminin yapılarak ülkemizde tıp hizmetine sunulması gereklidir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Srivastava A, Sharma R. A brief review on applications of leech therapy Arch Appl Sci Res 2010; 2: 271-4.
2. Mory RN, Mindell D, Bloom DA. Surgery History. The Leech and The Physician: Biology, and Medical Practice with *Hirudo medicinalis*. World J Surg 2000; 24: 878-83. [CrossRef]
3. Wells MD, Ralph T, Manktelow RT, Boyd JE, Bowen V. The Medical leech: an old treatment revisited. Microsurgery 1993; 14: 183-6. [CrossRef]
4. Hoşnüter M, Demircan N, Ünalacak M, Kargı E, Aktunç E, Babuççu O. Modern tıbbin yeniden keşfettiği bir alternatif tedavi metodu: Hirudoterapi. Türk Aile Hek Derg 2003; 7: 177-9.
5. Papavramidou N, Christopoulou-Aletra H. History in Medicine. Medicinal use of leeches in the texts of ancient Greek, Roman and early Byzantine writers. Internal Medicine Journal 2009; 39: 624-7. [CrossRef]
6. Minkin BI. Leeches in modern medicine. Carolina Tips 1990; 52: 1-6.
7. Kaestner A. Invertebrate Zoology, Interscience Publishers. A Division of John Wiley and Sons, New York, London, Sydney; 1967.
8. Kasperek M, Demirsoy A, Akbulut A, Akbulut N, Caliskan M, Durmus Y. Distribution and status of the medicinal leech (*Hirudo medicinalis* L.) in Turkey. Hydrobiologia 2000; 441: 37-44. [CrossRef]
9. Sağlam N. Sülük Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri, Ticari Balık Türlerinin Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri Hizmetiçi Eğitim Semineri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Gn. Md. Su Ürünleri Daire Başkanlığı, 1-5 Mayıs; Ankara: 2000. p. 51-6.
10. Barnes RD. Invertebrate Zoology. Philadelphia-Washington: W.B. Saunders Company; 1974.
11. Davies RW. Annelida: Leeches, Polychaetes, and Acanthobdellids. Thorp JH and Covich AP editors. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. San Diego: Academic Press Inc; 1991. p. 437-79.
12. Sağlam, N. *Hirudo medicinalis* (L., 1758) ile Gökkuşluğu (Alabalığı) (*Oncorhynchus mykiss*) Arasındaki İlişkinin Deneysel İncelenmesi. 111. Su Ürünleri Sempozyumu, 10-12 Haziran; Erzurum: 1998. p. 559-63.
13. Sawyer RT. Leech Biology and Behaviour. Clarendon: Oxford; 1986.
14. Singh AP. Medicinal leech therapy (hirudotherapy): a brief overview. Complement Ther Clin Pract 2010; 16: 213-5. [CrossRef]
15. Sağlam N. Tatlı Su ve Deniz Sülükleri Tanı Anahtarı, Elazığ: Fırat Üniversitesi Basım Evi; 2004.
16. Unat EK, Altaş K. Tıp Helmintolojisi: Sülükler ve parazitlikleri. Unat EK, Yücel A, Altaş K, Samastı M. Editörler. Unat'ın Tıp Parazitolojisi. İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fak Yay; 1995. p. 247-51.
17. Kutschera U. Species concepts: leeches versus bacteria. Lauterbornia 2004; 52: 171-5.
18. Mortenson, BW, Dawson KH, Murakami C. Medicinal leeches used to salvage a traumatic nasal flap. Br J Oral Maxillo Sur 1998; 36: 462-4. [CrossRef]
19. Sağlam N. Sülükler, kullanım alanları ve ekonomik önemleri. Fırat Üni Fırat Haber (Bilim Teknik) Haziran 2005.
20. Sağlam N. Tıbbi Sülük *Hirudo medicinalis*'in (L., 1758, Hirudinidae) İncelenmesi. Sümder Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi. 1998; 1: 28-30.
21. Munro R, Siddal M, Desser SS, Sawyer RT. The leech as a toll for studying comparative haematology. Comparative Haematology International 1992; 2: 75-8. [CrossRef]
22. Munro R, Siddal M, Desser SS, Sawyer RT. Bleeding in human volunteers from the bite of the American Medicinal leech *Macrobdella decora* compared with its European counterpart *Hirudo medicinalis*. Comparative Haematology International 1991; 1: 214-6. [CrossRef]
23. Sağlam N, Dorucu M, Ozdemir Y, Seker E, Sarieyyupoglu M. Distribution and economic importance of medicinal leech, *Hirudo*

- medicinalis (Linnaeus, 1758) in Eastern Anatolia/Turkey. *Lauterbornia* 2008; 65: 105-18.
24. Anonim. Nesli Tehlikede olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslar arası Ticaretine İlişkin Sözleşme. p. 16-115. 20 Haziran 1996 tarih ve 22672 Sayılı Resmi Gazete, Ankara.
 25. Anonim. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Denizlerde ve İç sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 30/1 Numaralı Sirküler. p. 72. 27 Şubat 1996 Tarih ve 22564 Sayılı Resmi Gazete. (Ayrı basım), Ankara.
 26. Sağlam, N. 2011. Bazı tıbbi sülüklerin (*Hirudo medicinalis* L. 1758 ve *Hirudo verbana* Carena, 1820) ihracatı, korunması ve sürdürülebilirliği. *Journal of Fisheries Sciences*. 2011; 5: 1-15.
 27. KKGM Tıbbi sülük (*Hirudo medicinalis* ve *Hirudo verbana*) kota dağıtım komisyonu raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara: 2011; s. 2. http://www.kkgm.gov.tr/haber/haber_duyuru.html
 28. Sağlam N, Şahin A. Tıbbi Sülük *Hirudo medicinalis* L, 1758 Üzerinde Bakır Sülfatın (CuSO₄ H₂O) Akut Toksisitesinin Araştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 2006; 23 - Ek (1/1): 123-5.
 29. Mulder JB. Leeches and leeching: the magic cure. *JAVMA* 1989; 194: 1402-3.
 30. Graf J, Kikuchi Y, Rio RVM. Leeches and their microbiota: naturally simple symbiosis models. *TRENDS Microbiol* 2006; 14: 365-71. [\[CrossRef\]](#)
 31. Eldor A, Orevi M, Rigbi M. The role of the leech in medical therapeutics. *Blood Reviews* 1996; 10: 201-9. [\[CrossRef\]](#)
 32. Baskova IP, Kostjukova ES, Vlasova MA, Kharitonova OV, Levitskiy SA, Zavalova LL, et al. Proteins and Peptides of the Salivary Gland Secretion of Medicinal Leeches *Hirudo verbana*, *H. medicinalis*, and *H. orientalis*. *Biochemistry (Moscow)*, 2008; 73: 315-20. [\[CrossRef\]](#)
 33. Singh AP. Medicinal leech therapy (Hirudotherapy): A brief overview. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2010; 16: 213-5. [\[CrossRef\]](#)
 34. Gönenç B. Sülüklerin genel özellikleri, patojenite ve tedavi şekilleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2000; 6: 137-44.
 35. Baskova IP, Aguejof OM, Azougagh-Qualane F, Zavalova LL, Basanova AV, Doutremepuich C. Arterial antithrombotic effect of piyavit, the novel pharmacological preparation from the medicinal leech, and of its components, prostanoids and enzyme destabilase. *Thrombosis Research* 1995; 77: 483-92. [\[CrossRef\]](#)
 36. Salzet M. Anticoagulants and inhibitors of platelet aggregation derived from leeches. *FEBS Letters* 2001; 492: 187-92. [\[CrossRef\]](#)
 37. Thearle MJ. Surgical History Leeches in medicine. *Ausr NZJ Surg* 1998; 68: 292-5. [\[CrossRef\]](#)
 38. Whitaker IS, Izadi D, Oliver DW, Monteath G, Butler PE. *Hirudo Medicinalis* and the plastic surgeon. *Br J Plast Surg* 2004; 57: 348-53. [\[CrossRef\]](#)
 39. Andereya S, Stanzel S, Maus U, Mueller-Rath R, Mumme T, Siebert CH, et al. Assessment of leech therapy for knee osteoarthritis. A randomized study *Acta Orthopaedica* 2008; 79: 235-43. [\[CrossRef\]](#)
 40. Goessl C, Steffen-Wilke K, Miller K. Leech therapy for massive scrotal hematoma following percutaneous transluminal angioplasty. *The Journal of Urology* 1997; 158: 545. [\[CrossRef\]](#)
 41. U.S. Food and Drug Administration Dept of Health and Human Services. http://www.fda.gov/fdac/features/2004/504_leech.html
 42. Aydın A, Nazik H, Kuvat SV, Gurler N, Ongen B, Tuncer S, et al. External decontamination of wild leeches with hypochloric acid *BMC Infect Dis* 2004; 25: 28. [\[CrossRef\]](#)
 43. Knobloch K, Gohritz A, Busch K, Spies M, Vogt PM. *Hirudo medicinalis*-leech applications in plastic and reconstructive microsurgery--a literature review *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2007; 39: 103-7. [\[CrossRef\]](#)
 44. Canpolat İ, Sağlam N. Treatment of diffuse hematoma in a dog with the medicinal leech, *Hirudo medicinalis*. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları* 2004; 98-100.
 45. Canpolat İ, Sağlam N. Treatment of aural hematomas in dog with the medicinal leech, *Hirudo medicinalis*. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları* 2004; 67-9.
 46. Eroğlu L, Orak İ, Şimşek T. Ekstravazasyon yaralanmasının tedavisinde tıbbi sülük kullanımı: Ön çalışma. *Türk Plast Rekonstr Est Cer Derg* 2004; 12: 208-11.
 47. Cooper JE. Veterinary surgeons and leeches. *The Veterinary Record* 1989; 29: 117. [\[CrossRef\]](#)
 48. Krüger C, Malleyeck I, Olsen OHE. Aquatic leech infestation: a rare cause of severe anaemia in an adolescent Tanzanian girl. *Eur J Pediatr* 2004; 163: 297-9 [\[CrossRef\]](#)
 49. Ghazzawi I, Zuraiqat F, Burqan O, Najada M. Leech Infestation Causing Upper Gastrointestinal Bleeding. *JRMS* 2005; 12: 47-9.
 50. Graf J. Symbiosis of *Aeromonas hydrophila* biovar *sobria* and *Hirudo medicinalis*, the medicinal leech: a novel model for digestive tract associations. *Infect Immun* 1999; 67: 1-16.
 51. Eroğlu C, Hökelek M, Güneren E, Sünbül M, Aydoğan S, Uysal OA. Plastik cerrahide kullanılan sülük (*Hirudo medicinalis*)'lerden izole edilen *Aeromonas hydrophila*'ların antibiyotik duyarlılıkları. 15. Antibiyotik ve Kemoterapi (ANKEM) Kongresi. 5-10 Haziran; Antalya: 2000. P. 551-3.
 52. Hökelek M, Güneren E, Eroğlu C. An experimental study to sterilize medicinal leeches. *Eur J Plast Surg* 2002; 25: 81-5. [\[CrossRef\]](#)