

Amerika Kıtasına Seyahat Edenlerde Risk Oluşturabilecek Paraziter Enfeksiyonlar ve Alınacak Önlemler

Parasitic Infections in Individuals Travelling to America and Precautionary Measures

Mehmet Aykur , Muhammet Karakavuk , Ayşegül Ünver , Hande Dağcı 

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Cite this article as: Aykur M, Karakavuk M, Ünver A, Dağcı H. Parasitic Infections in Individuals Travelling to America and Precautionary Measures. Türkiye Parazitol Derg 2018; 42:81-9.

ÖZ

Son 10 yılda uluslararası seyahat eden kişi sayısı giderek artmaya devam etmektedir. Çeşitli amaçlarla yapılan bu seyahatlerle birlikte paraziter hastalıkların bulaşma riski de artmaktadır. Risk oluşturan enfeksiyonlardan biri sıtma olup, bulaşabilecek türler *Plasmodium vivax* ve *Plasmodium falciparum* türleridir. Leishmaniasis vakalarının dağılımı ABD'nin güneyinden Arjantin'in kuzeyine kadar olan bölgelerde bildirilmiştir. Yılda ortalama 57.000 kutanöz ve mukokutanöz leishmaniasis vakasına rastlanırken, yaklaşık 4.000 visseral leishmaniasis vakası görülmektedir. Chagas hastalığı, 21 ülkede endemik ve her yıl yaklaşık altı milyon insanın etkilendiği bildirilmektedir. Bu kıtada 25 milyon insan schistosomiasis riski altında olup, bunların %90'ı Brezilya'da yaşamaktadır. Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ) göre Ekvator, Kolombiya, Brezilya, Guatemala, Meksika ve Venezuela'da seyahat edenlerin onchocerciasis ile bunun yanı sıra yaklaşık olarak 12,6 milyon insan lenfatik filariasis (%80'i Haiti'de) enfeksiyonuyla karşılaşma riski bulunduğu bildirilmektedir. Bu bölgelere yapılan seyahatlerde gerekli önlemler alınmadığı ve uygun profilaktik ilaçlar uygulanmadığı durumlarda önemli mortalite ve morbidite görülebilmektedir.

Anahtar sözcükler: Amerika kıtası, parazit, seyahat, enfeksiyon, önlem

Geliş Tarihi: 09.02.2017

Kabul Tarihi: 04.12.2017

ABSTRACT

Over the past decade, the number of international travels has increased. Hence, the risk of transmission of parasitic diseases has also increased. One of the risk infections is malaria; *Plasmodium vivax* and *P. falciparum* species can be transmitted. The distribution of leishmaniasis cases has been reported from the south of USA to the north of Argentina. Approximately 57,000 cases of cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis occur annually, and approximately 4000 visceral leishmaniasis cases are observed. It is reported that Chagas disease is endemic in 21 countries, and approximately 6 million people are affected every year. In this continent, 25 million people are at a risk of schistosomiasis, and most (90%) are living in Brazil. According to the World Health Organization, individuals travelling to Ecuador, Colombia, Brazil, Guatemala, Mexico, and Venezuela are at a risk of onchocerciasis as well as infecting approximately 12.6 million individuals with lymphatic filariasis (80% in Haiti). Significant mortality and morbidity can be observed in cases where necessary precautions are not taken in individuals travelling to these regions and where appropriate prophylactic drugs are not administered.

Keywords: American, parasites, travel, infection, prevention

Received: 09.02.2017

Accepted: 04.12.2017

GİRİŞ

Günümüzde uluslararası seyahat pek çok amaç doğrultusunda gerçekleşmektedir. İnsanlar başta turizm olmak üzere, çeşitli amaçlar için seyahat etmektedirler. Dünyada son 10 yılda uluslararası seyahat eden kişi sayısı önemli

derece artmıştır. En son Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü'nün paylaşımlarına göre, 2015 yılında uluslararası seyahat eden toplam kişi sayısının 1,2 milyara ulaştığı ve bunun 192,6 milyon'unun Amerika kıtasına seyahat ettiği bildirilmiştir (1). Seyahat sırasında kişilerin özellikle bazı enfeksiyonların endemik olarak görüldüğü bölgelere tercih

19. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Uluslararası Katılımlı Ekinokokkozis Sempozyumunda (5-9 Ekim 2015, Erzurum, Türkiye) sunulmuştur.

19th National Congress of Parasitology and International Participation in the symposium Echinococcosis (5-9 October 2015, Erzurum, Turkey) are presented.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Mehmet Aykur E.posta: mehmetaykur@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5255

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolderg.org

etmeleri durumunda ciddi sağlık problemleri ile karşı karşıya kalınmaktadır.

Son zamanlarda Kuzey, Orta ve Güney Amerika'da en çok ziyaret edilen ülkeler Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Kanada, Meksika, Belize, Kosta Rika, Guatemala, Panama, Brezilya, Peru, Arjantin, Paraguay, Uruguay, Şili, Guayana, Venezuela, Bolivya ve Ekvator'dur. Bu ülkelere seyahat eden kişiler için risk taşıyan başlıca parazitler hastalıklar; sıtma, visseral, kutanöz ve mukokutanöz leishmaniasis (VL, KL ve MKL), Amerikan trypanosomiasis (Chagas Hastalığı), schistosomiasis, onchocerciasis ve lenfatik filariasisdir (LF). Bu parazitler enfeksiyonların bir çoğu aynı zamanda ihmal edilmiş tropikal hastalıklar listesinde yer almaktadır (2). Seyahat öncesinde gidilecek ülkenin hangi tür parazitler enfeksiyonları bakımından risk taşıdığı araştırılması önerilmektedir (2, 3).

Bu derlemede, seyahat eden kişinin gideceği bölgede hangi tür parazitler ile karşılaşabileceği, bu hastalıklara karşı ne gibi önlemlerin ve hangi profilaktik yöntemlerin uygulanması gerektiğinden bahsedilmektedir. Böylece parazitler enfeksiyonlarının oluşturduğu mortalite ve morbitelerin en aza indirilmesi açısından seyahat eden kişilere rehber oluşturması amaçlanmıştır.

Amerika Kitasında Görülen Önemli Seyahat Parazit Enfeksiyonları

Sıtma

Sıtma, dişi *Anofel* cinsi sivrisineğin sokması sonucu *Plasmodium* spp.'nin neden olduğu ateşli parazitler bir enfeksiyondur. Sıtmaya neden olan *Plasmodium* türleri *Plasmodium falciparum*, (*P. falciparum*) *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malaria* ve *P. knowlesi*'dir. En yaygın hastalık oluşturan türler *P. falciparum* ve *P. vivax* olup, *P. falciparum* en ciddi hastalık tablosu oluşturan türdür (4). Sıtma, sivrisinek sokması sonucu inoküle edilen sporozoitlerin 7-15 günlük bir inkübasyonu takiben başta titreme, ateş ve terleme ile karakterize klinik tabloyla seyreden vektör kaynaklı bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Bu klinik belirtilere ilave olarak kas ağrısı, yorgunluk ve kusma gibi belirtiler de görülmektedir. Özellikle *P. falciparum*'un neden olduğu sıtma tablosunda bazen ölümler gözlenmektedir (5). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre 2015 yılında dünya çapında 212 milyon sıtma vakasının görüldüğü ve tedavi edilmediği takdirde yaklaşık olarak 429 bin sıtma nedeniyle hayatını kaybettiği bildirilmektedir (6).

Kuzey Amerika

Meksika sıtma insidansı bakımından olumlu gelişme göstermekte ve son on yıllık dönem incelendiğinde bildirilen sıtma vakalarında önemli ölçüde azalma gözlenmiştir. Sadece ABD'yi ziyaret eden insanlardan birkaç vaka rapor edilmiştir (7, 8). Meksika'da sıtma riski bulunan yerler Campeche, Chiapas, Chihuahua, Nayarit ve Sinaloa'dır. Bunun yanında Durango, Jalisco, Oaxaca, Sonora ve Tabasco sıtma enfeksiyonu açısından daha az riskli bölgelerdir (Şekil 1) (9). Centers for Disease Control and Prevention'ın (CDC) verilerine göre ülkeye seyahat edenler için sıtma riski düşük olup görülen türün %100 *P. vivax* olduğu bildirilmektedir. Ülkede sıtma enfeksiyonuna karşı bildirilmiş herhangi bir ilaç direnci bulunmamaktadır (9, 10).

Orta Amerika

Orta Amerikanın en küçük ikinci ülkesi olan Belize'de sıtma riskini çok düşük olduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmektedir.

Bölgede bildirilen sıtma etkeni *P. vivax* olup daha önce bildirilmiş herhangi bir ilaç direnci bulunmamaktadır (9).

Guatemala'da 1500 metre yüksekliğin altındaki kırsal bölgelerde sıtma riski bulunmaktadır. Sıtma bulaşma riski bu bölgede düşük olup, etken türlerin %97 *P. vivax* ve %3 *P. falciparum* olduğu bildirilmektedir. Ayrıca bildirilmiş herhangi bir ilaç direnci bulunmamaktadır (11).

El Salvador'da sıtma vakaları bildirilen yerler Guatemala'ya komşu Santa Ana ve Ahuachapan bölgesinin kırsal alanlarıdır. Bu bölgede bildirilen tür %99 *P. vivax* ve %1 *P. falciparum*'dur. Bu bölgede herhangi bir ilaç direnci bildirilmemiştir (9).

Panama'da 800 metre rakımın altındaki bölgelere seyahat edeceklerin sıtma bulaşma riski bulunduğu için dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu bölgede etkenin %99'u *P. vivax* olmakla birlikte, %1 oranında *P. falciparum*'dur. Panama kanalının doğusunda klorokine karşı direnç geliştiği bildirilmiştir (9, 11).

Nikaragua'da, sıtma riski Atlántico Norte, Atlántico Sur, Jinotega, Matagalpa, León, Chinandega, Managua ve Managua Gölü'nün kıyılarında mevcuttur. Bu bölgelerde görülen plasmodium türleri %90 *P. vivax* ve %10 *P. falciparum* 'dur. Ayrıca bölgede etken türler için bildirilmiş herhangi bir ilaç direnci bulunmamaktadır. Nikaragua'nın düşük sıtma riski bulunan diğer bölgeleri için sivrisineklere karşı kişisel önlemlerin alınması yeterlidir (6, 9, 11).

Honduras'da sıtma bulaşma riski mevcuttur. Ülkeye seyahat eden kişilerin sıtma ile karşılaşma oranı orta seviyelerdedir. Bu ülkede sıtmaya karşı bildirilmiş herhangi bir ilaç direnci bulunmamaktadır. Honduras'da etken sıtma türleri %93 *P. vivax* ve %7 *P. falciparum* olarak bildirilmiştir (9, 11).

Haiti, *P. falciparum* için endemik olan ve prevalansının yaklaşık %2-3 olduğu bildirilen bir ülkedir. Bulaşma riski en sık Mart ile Mayıs ve Ekim ile Kasım arası olan yağışlı mevsimlerde yüksektir (9).



Şekil 1. Amerika kitasında sıtma riski olan ülkeler (DSÖ, 2014'den değiştirilerek)

Dominik Cumhuriyeti'nin Santiago ve Santo Domingo şehirlerin dışında kalan yerlerde sıtma riski bulunmaktadır. Bu ülkede bildiri-
rimi yapılan etken tür ise *P. falciparum*'dur (9, 11).

Güney Amerika

Brezilya'da sıtma riski daha çok Amazon ormanlarında bulun-
maktadır. Ancak Brezilya'nın çoğu bölgesinde vektör sivrisinek
türleri mevcuttur. Özellikle tarihi ve doğal güzellikleri ile turistler-
in akınına uğrayan Acre, Amapá, Amazonas, Rondonia, Roraima
Maranhão, Mato Grosso ve Para eyaletlerinde sıtma bulaş riski
bulunmaktadır (Şekil 1). Espirito Santo, Goias, Mato Grosso do
Sul, Piaui, Tocantins, Rio de Janeiro ve Sao Paulo eyaletlerin kır-
sal ve ormanlık alanlarına seyahat edenlere sıtma bulaşma riski
daha düşüktür. Bu ülkede bildirilen etken türlerin %85 *P. vivax* ve
%15 *P. falciparum*'dur. Ülkede klorakine karşı bildirilmiş ilaç
direnci bulunmaktadır (9-12).

Peru'da sıtma riski düşüktür. Genellikle Amazon'un yağmur orman-
larına seyahat edenler için sıtma bulaşma riski bulunmaktadır (Şekil
1). Ayrıca, Iquitos, Puerto Maldonado, La Libertad ve Lambayeque'nin
2000 metre yüksekliğin altında kalan bölgelerinde sıtma vakaları
bildirilmiştir. Ülkede bildirilen türler *P. vivax* ve *P. falciparum*'dur. Aynı
zamanda klorokin direncide bildirilmiştir (6, 9, 11).

Korunma

Bu bölgelere hem uzun hemde kısa süreli seyahat edecekler için
sıtmadan korunmanın birinci basamağı sıtma vektörü olan
Anofel türü sivrisinlere karşı önlemlerin ve kemoprofilaksi kom-
binasyonunun alınmasıdır. Bu tür sivrisineklerin beslenme alışkanlık-
ları nokturnal olması nedeniyle sıtma bulaşma riski daha çok gün
batımıyla gün doğumu arasındaki dönemde gerçekleşmektedir.
Bu zaman içerisinde özellikle vücudun açık kalan kısımlarına
repellent (pyrethroid içeren) koruyucular sürülmelidir. Ayrıca,
uzun kollu kıyafetler giyilmeli ve üzerine repellent uygulanmalı-
dır. Gece uykuda cebinlik ya da pyrethroid emdirilmiş cebinlikler
kullanılmalıdır (9, 10). Seyahata çıkmadan önce kemoprofilaksi
seçimi yaparken çeşitli faktörlere dikkat edilmelidir. Seyahat edi-
lecek ülkede sıtma bulaşma riskinin olup olmadığı, var ise hangi
Plasmodium türlerinin bulunduğu, hangi kemoprofilaktik ajan/
ajanların kullanılacağı ve ilaç direncinin olup olmadığı açısından
araştırılması gereklidir. Bu endemik bölgelere seyahat etmeden
önce, seyahat sırasında ve sonrasında kemoprofilaksilerin alın-
ması önerilmektedir (13). Alınacak kemoprofilaksidede dikkate
edilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır (9, 14, 15):

- Hiçbir önlem ve tedavi protokolü kişiyi sıtmadan tam olarak
koruyamadığı ancak uygulanacak iyi bir kemoprofilaksinin
ölümcül ağır sıtmayı önlediği unutulmamalıdır.
- Çocuklarda kemoprofilaktif ilaçlar vücut ağırlığına göre
hesaplanmalıdır.
- Günlük alınan ilaçlara (Atovakon, Proguanil, Doksisisiklin)
seyahatten en az bir-iki gün önce başlanmalıdır. Bu ilaçlar
kısa süreli seyahat edenler için iyi bir ilaç seçimi olup sadece
seyahatten döndükten sonra dört hafta ilaç alınması yerine
yalnızca yedi gün alınması yeterlidir.
- Maksimum kan seviyesine ulaşması ve yan etkileri görülürse
başka alternatif ilaca geçebilmek için; örneğin haftalık alınan
klorokin ise seyahatten en az bir hafta önce ve meflokin ise

iki-üç hafta önce başlanmalıdır. Klorokin ve Meflokin'in önem-
li bir avantajı da uzun süren seyahatlerde haftada sadece iki
defa kullanılmasıdır. Ayrıca, hamileliğin tüm döneminde de
kullanılabilir olduğundan dolayı tercih edilmektedir.

- Tüm profilaktik ilaçlar riskli bölgede bulunduğu sürece
düzenli alınmalıdır.
- Karaciğerde bulunan hipnozoitler relapsa neden olmasın
diye profilaktik ilaçların kullanımına riskli bölgeden ayrıldıktan
sonra dört hafta daha devam edilmelidir. Ancak Atovakon
ve proguanilin bir hafta kullanımı yeterlidir.
- Antimalaryal ilaçların yan etkileride bulunmakta fakat kişile-
rin aktiviteilerini kısıtlamamaktadır.

DSÖ 2005 yılında yayınlamış olduğu bildirmede tüm dünyada sıtma
açısından riskli bölgeleri dört bölümde ele alarak, uygulanması
gerekten önlemleri ve kullanılacak ilaçları şu şekilde belirtmiştir (16):

Tip 1 Sıtma Riskli Bölgelerde Önlemler: Bu bölgeler sıtma
açısından risk taşımamakta ve kemoprofilaksi önerilmemektedir.
Sadece sivrisinlerle savaş yeterlidir. Repellent ve pyrethroid
emdirilmiş cebinlik kullanımı tavsiye edilmektedir.

Tip 2 Sıtma Riskli Bölgelerde Önlemler: Klorokin direncinin
bildirilmediği ya da yaygın olmadığı bölgelerdir (Haiti, Dominik
Cumhuriyeti, Orta Amerika, Panama kanalının kuzey batısı ve
Ortadoğunun bazı bölümleri). Klorokin tercih edilmektedir.
Haftada tam bir doz yerine haftada iki kez (Pazartesi-Perşembe)
verilmelidir. Tüm *Plasmodium* türlerine etkilidir.

Tip 3 Sıtma Riskli Bölgelerde Önlemler: Klorokin direncinin
olduğu *P. falciparum* sıtmasının görüldüğü bölgelerdir (Afrika'nın
çoğu bölgesi, Güney Amerika ve Bazı Asya ülkeleri). Bu bölgeler
için klorokin-proguanil kombinasyonu önerilmektedir.

Tip 4 Sıtma Riskli Bölgelerde Önlemler: Klorokin ve diğer ilaç-
lara karşı direncin olduğu, *P. falciparum* sıtmasının çok fazla
görüldüğü bölgelerde (Güney Asya, Kamboçya, Tayland, Güney
Amerika ve Sahra altı Afrika) meflokin ilk tercihtir, bunun yanısıra
doksisisilin veya atovakuon- proguanil kombinasyonu da verilebi-
lir.

Sıtma endemik bölgeye seyahatten sonra enfekte kişilerde
genellikle etkene maruziyetten sonra ilk üç ay içinde semptomlar
başlamaktadır. Kişiler etkene maruz kaldıktan en az bir hafta ile
iki ay içinde ateşi olur ise sıtmadan şüphelinmeli ve hastanın
Plasmodium ile enfekte olup olmadığı araştırılmalıdır.

Amerika kitasında sıtma açısından endemik bölgelere seyahat
edecek kişilerin seyahat öncesinde, seyahat sırasında ve sonra-
sında alması gereken profilaktif ajanlar Tablo 1'deki gibi bildiril-
mektedir (14-19).

Leishmaniasis

Leishmaniasis, 20'den fazla *Leishmania* spp.'den biri ile enfekte
dişi kum sineklerinin ısırması ile bulaşan paraziter bir hastalıktır.
Bu enfeksiyon tropik ve subtropik bölgelerde yaygın olup ihmal
edilmiş tropikal hastalıklar listesinde yer almaktadır. İnsanlarda
leishmaniasis üç temel klinik formu vardır. Bunlar VL, KL ve MKL
olarak sınıflandırılmaktadır (19). En ciddi formu olan visseral leish-
maniasisin klinik belirtileri hepatosplenomegali, anemi, panspi-

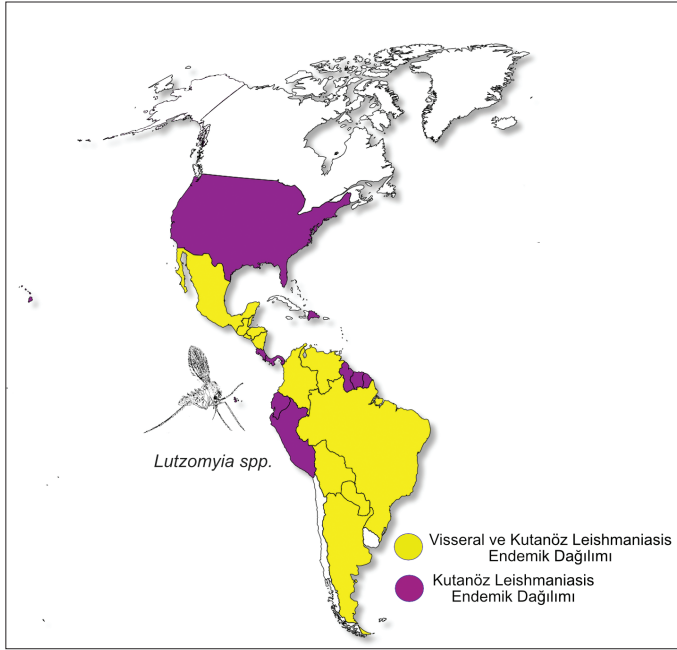
Tablo 1. Seyahat edilecek ülke ve bölgelere göre alınacak kemoprofilaktif ve alternatif önlemler

Amerika Kitası	Tavsiye Edilen Kemoprofilaksi	Alternatif
Meksika		
Campeche, Chiapas, Chihuahua, Nayarit ve Sinaloa Eyaletlerinde	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, Meflokin veya Primakin	
Durango, Jalisco, Oaxaca, Sonora, Tabasco ve Othón P. Blanco ve Quintana Roo eyaletlerinde		Sadece Sivrisinekten Korunmak Yeterli
Belize		Sadece Sivrisinekten Korunmak Yeterli
Guatemala		
Escuintla Eyaleti	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin veya Meflokin	
Guatemala'nın diğer tüm eyaletlerinde El Salvador	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, Meflokin veya Primakin	Sadece Sivrisinekten Korunmak Yeterli
Panama		
Darien, Guna Yala ve Panama Este	Atovakon/Proguanil, Doksisisiklin, Meflokin veya Primakin	
Ngäbe-Buglé Bölgesinde	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, Meflokin veya Primakin	
Nikaragua		
Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN) ve Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS)	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, veya Meflokin	
Nikaragua sıtma bulunan diğer bölgelerinde		Sadece Sivrisinekten Korunmak Yeterli
Honduras	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, Meflokin veya Primakin	
Haitii	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, veya Meflokin	Sivrisineklere karşı da önlem alınmalı
Dominik Cumhuriyeti	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, veya Meflokin	
Brezilya		
Acre, Amapá, Amazonas, Rondonia, Roraima Maranhão, Mato Grosso ve Para eyaletlerinde	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, veya Meflokin	
Espirito Santo, Goias, Mato Grosso do Sul, Piauí, Tocantins, Rio de Janeiro ve Sao Paulo eyaletlerinde		Sadece Sivrisinekten Korunmak Yeterli
Peru	Atovakon/Proguanil, Klorokin, Doksisisiklin, veya Meflokin	

topeni, kaşeksi ve ateş ile karakterizedir. Kutanöz leishmaniasis, önce sineğin soktuğu bölgede kızarıklık, papül gelişmesi ile karakterize olmakta ve daha sonra lezyon büyüyüp kabuğu zor kaldırılabilen ülserleşme görülmektedir. Mukokutanöz leishmaniasis ise daha çok yüzde, kulak ve burun kıkırdak dokularında deri lezyonlarına sebep olmaktadır. Genellikle infiltratif mukoza ve deri tutulumu olup, ileri dönemlerde bütünüyle ya da kısmi ülseratif lezyonlar ile seyretmektedir (20, 21). DSÖ verilerine göre leishmaniasis dünyada 102 ülkede endemik olup 350 milyon insan risk altındadır (22, 23).

Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda leishmaniasisin ölüm oranlarının yüksek olması ve geniş coğrafik dağılım göstermesinden dolayı Amerika kitasında halk sağlığı problemi olarak görülmektedir. Amerika kitasında görülen leishmaniasis vakaları ABD'nin güneyinden Arjantin'in kuzeyine kadar olan bölgelerde (Şili ve Uruguay hariç) dağılım göstermektedir (24). Bu bölgede yılda ortalama 57000 KL ve MKL, 4000 VL vakası bildirilmektedir (25).

DSÖ verilerine göre Amerika kitasında KL 21 ülkede endemiktir (Şekil 2) (24, 26). Bu ülkeler ABD, Arjantin, Bolivya, Brezilya, Belize, Dominik Cumhuriyeti, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvator, El Salvador,



Şekil 2. Amerika kıtasında kutanöz ve visseral leishmaniasis riski olan ülkeler (DSÖ, 2015'den değiştirilerek)

Fransız Guyana, Guatemala, Guyana, Honduras, Meksika, Nikaragua, Panama, Paraguay, Peru, Surinam ve Venezuela'dır (25, 26). KL ve MKL etken türleri, *Leishmania* genusunun farklı türleridir. İnsanlarda enfeksiyona sebep olan *Leishmania* ve *Viannia*'nın cinsleri içerisinde yer alan 14 *Leishmania* türü bildirilmiştir. Bunlar; *L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) peruviana*, *L. (V.) guyanensis*, *L. (V.) panamensis*, *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) naiffi*, *L. (V.) shawi*, *L. (V.) colombiensis*, *L. (V.) lindenbergi*, *L. (L.) mexicana*, *L. (L.) pifanoi*, *L. (L.) amazonensis*, *L. (L.) garnhami* ve *L. (L.) venezuelensis*'dir (27). Bu ülkelerde *Leishmania* spp.'nin bulaşma riski oldukça yüksektir. Özellikle doğa seyahatleri yapan kişiler için daha yüksek risk bulunmaktadır. Hatta endemik bölgelere kısa süreli seyahat eden insanlara bile *Leishmania* spp. bulaşabilmektedir (24, 25, 28).

VL, *Leishmania infantum*'ün neden olduğu, *Lutzomyia* cinsi kum sinekleri tarafından bulaşan Latin Amerika'da endemik bir zoonotik hastalıktır (25). VL yaygın olarak dağlık bölgelerde, köylerde ve şehire yakın bazı bölgelerde yaşayan veya seyahat eden insanlarda görülmektedir (26). DSÖ verilerine göre Amerika kıtasında yaklaşık 10 ülkede VL endemik olarak görülmektedir (Şekil 2) (22). Bu ülkeler Brezilya, Paraguay, Arjantin, Kolombiya, Bolivya, Guatemala, Honduras, Meksika, Nikaragua ve Venezuela'dır. Bu vakaların büyük bir kısmı (%96) Brezilya'dan bildirilmektedir (27-29).

Korunma

Bu bölgeye seyahat eden kişilerin *Leishmania* spp.'nin vektörü olan kum sineklerine karşı önlem alınması önerilmektedir. Özellikle doğa gezileri yapacak insanların daha dikkatli olmaları gerekmektedir (30, 31). Başlıca önlemler;

- Özellikle kum sineklerinin aktif olduğu güneş batımından doğumuna kadar geçen sürede açık alanlarda bulunmaktan kaçınılmalıdır.
- Vücudun açıkta kalan yerleri en aza indirilmelidir. Bunun için uzun kollu gömlek, uzun pantolon ve çorap giyilmelidir.

- Giysilerin ve vücudun açıkta kalan kısımlarına repellantler uygulanmalıdır.
- İç mekânlarda hava akımı oluşturacak vantilatör ya da klima çalıştırılmalıdır.
- Kum sineklerinin gecemeyeceği kadar küçük gözenekli cibinlikler kullanılmalıdır.

Amerika Trypanosomiasisi (Chagas Hastalığı)

Chagas hastalığı ya da Amerika trypanosomiasisi, *Trypanosoma cruzi*'nin neden olduğu tropikal bir paraziter hastalıktır. Bulaşma vektör *Triatoma* türü böceklerin kan emmek için açtığı yere dışkısının teması sonucunda oluşmaktadır (32). Ayrıca, bu enfeksiyon kontamine olmuş kan ürünleri ve kontamine yiyecek ve içecekler ile de bulaşabilmektedir (9). Akut dönemde genellikle etkene maruz kalımdan bir hafta sonra ateş, üşüme, miyalji ve yorgunluk gibi klinik belirtiler ortaya çıkmaktadır. Enfeksiyon bölgesinde Chagoma denilen, vektör böceğin soktuğu yerde oluşan sert ve eritematöz bir lezyon oluşmaktadır. Bu lezyonu takiben yüzde ve özellikle göz kapağında raş ve ödem gelişmektedir (Romana belirtisi). Chagas hastalığının kronik döneminde hepatosplenomegali, miyokardit, megakardiya, megaözofagus ve megakolon görülmektedir (33).

Chagas hastalığı Amerika kıtasında 21 ülkede endemik olup, yılda yaklaşık olarak 6 milyon insanı enfekte etmektedir. Enfekte kişilerin seyahat veya göç etmesi sebebiyle bu hastalık tüm Dünyaya yayılabilmektedir. Chagas hastalığı, Amerika kıtasında ihmal edilmiş enfeksiyon hastalıklarının en yaygınıdır. Yaklaşık 70 milyon insan risk altındadır. Bu hastalığın coğrafi dağılımı Şekil 3'te gösterilmektedir (25).

Kuzey, Orta Amerika ve Güney Amerika'da Chagas hastalığının riski olan ülkeler Arjantin, Belize, Bolivya, Brezilya, Şili, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvator, El Salvador, Fransız Guyana, Guyana, Guatemala, Honduras, Meksika, Nikaragua, Panama, Paraguay, Peru, Surinam, ABD, Uruguay ve Venezuela'dır (34). Bu ülkelerin endemik bölgelerine seyahat edenler, yürüyüş, kamp ve doğa gezisi gibi açık hava etkinlikleri yapanlar büyük risk altındadır. *Triatoma* türü böcekler daha çok orman ekosistemi içinde çamurdan veya kerpiç tuğladan yapılmış kulubelerde bulunabilir. Bu tip yerlerde konaklayanların dikkatli olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, kontamine yiyecekler yenmesi (özellikle Brezilya'da açai meyvelerinin tüketilmesi) ve pastörize edilmemiş meyve suları içilmesiyle de bulaşma meydana gelebilmektedir (9, 34).

Korunma

Endemik bölgelere seyahat edenler, kendilerini *Triatoma* cinsi böceklerden şu şekilde korumalıdır (34);

- Seyahat sırasında vücudun açıkta kalan yerlerine repellant spreyler uygulanmalıdır.
- Açık renkli uzun kollu gömlekler, uzun pantolonlar ve şapkalı giyilmelidir.
- Orman bölgesinde *Triatoma* cinsi böceklerin en fazla bulunduğu palmiye ağaçları, taş ve tahta yığınlarından uzak yerler kamp konaklaması için tercih edilmelidir.
- Pyrethroid emdirilmiş cibinlikler kullanılmalıdır.

- Endemik bölgelerde seyahat sırasında pastörize edilmiş meyve suları tüketilmelidir. Ayrıca yemekler iyi pişirilmeli ve kabuğu soyulabilen meyveler tüketilmelidir.

Schistosomiasis

Schistosomiasis, *Schistosoma* spp.'ların neden olduğu akut ve kronik bir paraziter hastalıktır. Bu hastalık ihmal edilmiş tropikal hastalıklar listesinde yer almaktadır. *Schistosoma* spp. göller, nehirler, akarsular ve gölet gibi tatlı su kaynaklarında yaşayan salyangozlar tarafından suya salınan serkaryaların deriyi delmesi ile bulaş gerçekleşmektedir. Ayrıca enfekte içme sularında bulunan serkaryaların ağız mukozasından girmesiyle de bulaşma olabilmektedir (35). Bu parazitin sebep olduğu akut enfeksiyonda görülen klinik belirtileri yüksek ateş, terleme, titreme, ürtiker, ödem, karın ağrısı, kusma, ishal, karaciğer ve dalakta büyüme görülmektedir. Kronik enfeksiyonda özellikle anemi, büyüme geriliği, hepatosplenomegali, kanlı mukuslu ishal, portal hipertansiyon, siroz, rektum prolapsusu, nörolojik komplikasyonlar ve ölüm ile sonuçlanmaktadır (36).

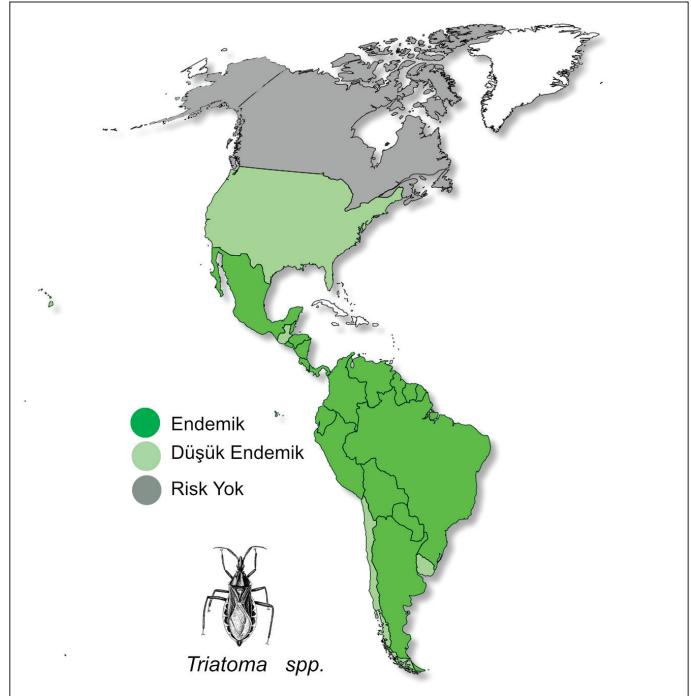
Bu hastalık tropikal ve subtropikal bölgelerde özellikle içme suyu sanitasyon koşullarının yetersiz olduğu yerlerde yaygındır. Tüm dünyada 200 milyondan fazla insanı enfekte ettiği tahmin edilmekte ve 700 milyon insanın riski altında olduğu bildirilmektedir (37). İnsanları enfekte edebilen esas olarak *Schistosoma haematobium*, *Schistosoma japonicum* ve *Schistosoma mansoni*'dir. Ancak *S. mansoni* Latin Amerika ve Karayip Ülkelerinde mevcut tek türdür (38). Amerika kıtasında 25 milyon insan risk altında olup, bunların %90'ı Brezilya'da yaşamaktadır. Brezilya'nın özellikle kuzeydoğusundaki bölgelerde bulunan tatlı su gölleri ve nehirlerinde büyük bir halk sağlığı sorunudur. Brezilya'nın dışında Venezuela yüksek riskli iken St.Lucia ve Surinam düşük riskli ülkelerdir (Şekil 4) (25, 39).

Korunma

- Schistosomiasisin endemik olduğu bölgelere seyahat edenlerin enfekte tatlı sular ile temastan kaçınmaları gerekmektedir.
- Nehir veya bataklıklardan geçilmesi gerekiyorsa su geçirmez çizmeler giyilmelidir.
- Enfekte sularla temasda bulunmak gerekirse çift katlı lastik eldiven kullanılmalıdır.
- Kaza ile enfekte su ile temasta bulunulursa enfeksiyon olasılığını azlatmak için vücudun açık yerlerine alkol sürerek kuru bir havlu ile ovulmalıdır.
- Banyo suyu kaynatılmalı veya su iki-üç gün bekletilmelidir.
- İçme suları tüketilmeden önce kaynatılmalı ya da klorlama yapılmalıdır.
- Sebzelere enfekte su ile yıkandığı düşünülerek iyice pişirilmeli ve salata yemekten kaçınılmalıdır (40, 41).

Onchocerciasis (Nehir Körlüğü)

Onchocerciasis ya da Nehir Körlüğü hastalığı, *Onchocerca volvulus*'ün neden olduğu ihmal edilmiş tropikal hastalıklar listesinde bulunan bir paraziter hastalıktır. Bu parazit *Simulium* türü karasineklerin ısırması sonucunda insanlara bulaşmaktadır. *Simulium*'lar daha çok nehirlerin, derelerin ve verimli tarım arazilerin bulunduğu köylere yakın yerlerde bulunmaktadır (42). Onchocerciasis

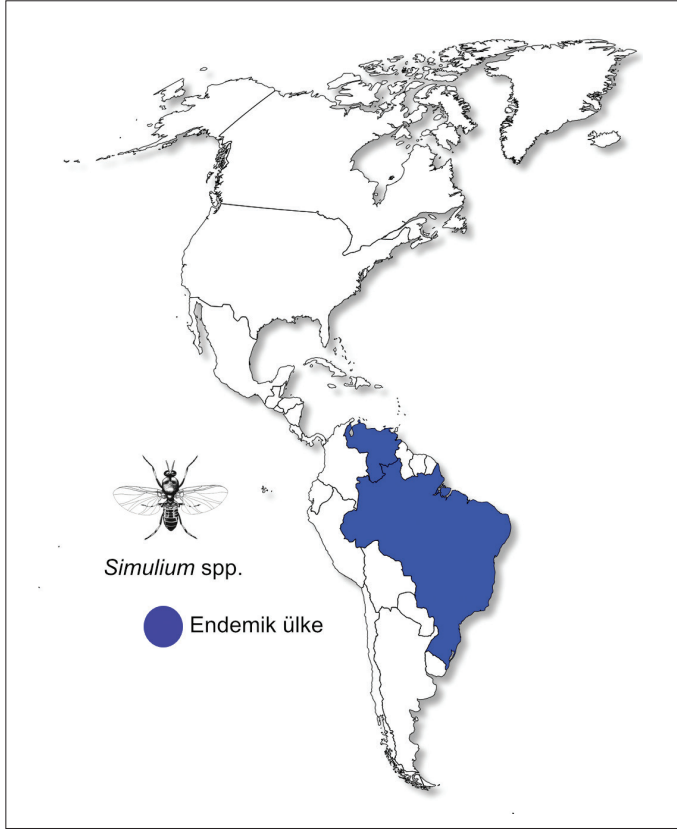


Şekil 3. Amerika kıtasında Şagas hastalığı riski olan ülkeler (DSÖ, 2010'den değiştirilerek)



Şekil 4. Amerika kıtasında Schistosomiasis riski olan ülkeler (DSÖ, 2012'den değiştirilerek)

kaşıntılı papüller dermatit, subkutanöz nodüller, lenfadenit, görme kaybına ve körlüğe kadar ilerleyebilen oküler lezyonlara sebep olan bir enfeksiyondur (43).



Şekil 5. Amerika kıtasında Onchocerciasis riski olan ülkeler (DSÖ, 2015'den değiştirilerek)



Şekil 6. Amerika kıtasında lenfatik filariasis riski olan ülkeler (DSÖ, 2015'den değiştirilerek)

DSÖ verilerine göre 2009 yılında Amerika kıtasında yaklaşık 500 bin kişi risk altındadır. Brezilya ve Venezuela endemik ülkelerdir (Şekil 5). DSÖ'nün 2016 verilerine göre onchocerciasis Kolombiya (2013) Ekvator (2014), Meksika (2015) ve Guatemala'dan (2016) eradike edilmiştir (25, 44).

Korunma

- *Simulium* türü karasineklerin yaşam alanları olan nehir ve dere kenarlarından uzak durulmalıdır.
- Bu bölgeye seyahat edenler *Simulium* türü karasineklerin yaşam yerlerinden uzak yerlere kamp yapılması tercih edilmelidir.
- Kamp ve doğa gezileri yapanlar bu bölgelere ziyaret ettiklerinde repellentler kullanılmalıdır.
- Seyahat sırasında vücuda repellent spreyler sıkılmalıdır.
- Pyrethroid emdirilmiş cibinlikler kullanılmalıdır.
- Açık renkli uzun kollu gömlekler, uzun pantolonlar ve şapkalar giyilmelidir.

Lenfatik Filariasis

Lenfatik filariasis'in üç etiyolojik ajanı, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* ve *Brugia timori*'nin vektörü olan sivrisineklerin ısırmasıyla insanlara bulaşan paraziter bir hastalıktır. Amerika kıtasında enfeksiyonun temel vektörü *Culex* türü sivrisineklerdir. Amerika kıtasında var olan tek tür *W. bancrofti* lenfatik filariasis neden olmaktadır (4). Çoğu enfeksiyon asemptomatiktir ancak lenfatik disfonksiyonlar yıllar sonra bacakta, skrotumda ve göğüs- te lenf ödemlere neden olabilmektedir. Lenfatik disfonksiyonu olan hastalarda akut dönemde ekstremitelerin etkilenmesinden dolayı ağrılı bir şişlik ve bakteriyel süperenfeksiyondan dolayı ateş ya da titreme görülmektedir (45).

DSÖ'ye göre yaklaşık 12,6 milyon insan Amerika'da lenfatik filariasis enfeksiyonu riski altındadır ve bunların %80'i Haiti'de yaşayan insanlardır. Şu anda Amerika kıtasında lenfatik filariasis açısından endemik 4 ülke mevcuttur. Bunlar; Brezilya, Dominik Cumhuriyeti, Guyana ve Haiti'dir (Şekil 6). Seyahat sırasında vektöre karşı kişisel önlemler alınmalıdır (25, 46).

Korunma

Bu ülkelere seyahat eden kişiler sivrisinek ısırmalarına karşı çeşitli önlem alınmalıdır (46). Bunlar;

- Güneş batımı ve doğumu zamanlarında dışarıda bulunmaktan kaçınılmalıdır.
- Vücudun açık kalan yerlerine repellentler kullanılmalıdır.
- Açık renkte ve kısa kollu giysiler giyilmemelidir.
- Geceleri ilaç emdirilmiş cibinlik kullanılmalıdır.

SONUÇ

Bu derlemede Amerika kıtasına seyahat edecek kişilerin hangi tür paraziter hastalıklar ile karşılaşma riski bulunduğunu konusunda bilgiler verilmektedir. Bu hastalıklara karşı seyahat öncesinde, sırasında ve sonrasında alınması gereken profilaktif ajanlar ve kişisel önlemlerden bahsedilmektedir. Böylece seyahat eden kişilerin paraziter enfeksiyonların bulaşma riskini en aza indirilmesinde rehber oluşturması amaçlanmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – A.Ü.; Tasarım – M.A.; Denetleme – H.D., M.K., A.Ü.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – M.A.; Analiz ve/veya Yorum – H.D., M.K., A.Ü.; Literatür Taraması – M.A.; Yazıyı Yazan – M.A.; Eleştirel İnceleme – H.D., A.Ü., M.K.

Teşekkür: Bu derlemenin şekil yönünden incelenmesindeki katkılarından dolayı Dr. Mehmet Karakuş'a teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – A.Ü.; Design – M.A.; Supervision – H.D., M.K., A.Ü.; Data Collection and/or Processing – M.A.; Analysis and/or Interpretation – H.D., M.K., A.Ü.; Literature Search – M.A.; Writing Manuscript – M.A.; Critical Review – H.D., A.Ü., M.K.

Acknowledgements: We would like to thank Dr. Mehmet Karakuş for his contribution to the study of this compilation.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- The World Tourism Organization (UNWTO) is the United Nations specialized agency mandated with the promotion of responsible, sustainable and universally accessible tourism. UNWTO Tourism Highlights, 2016 Edition. (erişim tarihi 21.11.2017) URL: <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418145>
- Hotez PJ, Bottazzi ME, Franco-Paredes C, Ault SK, Periago MR. The Neglected Tropical Diseases of Latin America and the Caribbean: A Review of Disease Burden and Distribution and a Roadmap for Control and Elimination. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2008; 2: e300. [CrossRef]
- World Health Organization. Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: third WHO report on neglected diseases 2015. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. ISBN 978 92 4 156486 1.
- Goldman L, Schafer AI. Goldman's Cecil Medicine. 25th Edition. Elsevier Health Sciences; 2015
- Sanford CA, Jong EC, Pottinger PS. The Travel and Tropical Medicine Manual. Elsevier : Health Sciences; 2016
- World Malaria Report 2016. Geneva: World Health Organization; 2016.
- Cullen KA, Mace KE, Arguin PM. Malaria Surveillance United States, 2013. *MMWR Surveill Summ* 2016; 65: 1-22. [CrossRef]
- Pan American Health Organization/World Health Organization (PAHO/WHO), Health Information and Analysis Project (HSD/HA). Health Situation in the Americas: Basic Indicators 2012. Washington, DC, United States of America 2012.
- Brunette GW. CDC Health Information for International Travel 2016, Oxford University Press; 2016.
- Behrens RH, Carroll B, Beran J, Bouchaud O, Hellgren U, Hatz C, et. al. The low and declining risk of malaria in travellers to Latin America: is there still an indication for chemoprophylaxis? *Malaria J* 2007; 6: 114. [CrossRef]
- World Malaria Risk Chart. Geographical distribution of Malaria risk areas, Plasmodium falciparum drug-resistant areas, principal mosquito vectors, and guidelines for suppressive medication by country. Status as of Oct. 25, 2016 (Date 21.11.2017) Available from: <https://www.iamat.org/elibrary/download/id/1376>
- Malaria Atlas Project. The spatial limits of Plasmodium vivax malaria transmission map in 2010 in Brazil. (Date 21.11.2017) Available from: <http://www.map.ox.ac.uk/explore/countries/BRA/>.
- Askling H, Nilsson J, Tegnell A, Janzon R, & Ekdahl K. Malaria Risk in Travelers. *Emerging Infectious Diseases* 2005; 11: 436-41. [CrossRef]
- Malaria in post-earthquake Haiti: CDC's recommendations for prevention and treatment. Atlanta: CDC; 2010. (Date: 21.11.2017) Available from: https://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/new_info/2010/malaria-1-pager_dec3v1_508.pdf
- World malaria report 2016. Geneva: World Health Organization; 2016
- Guidelines for the treatment of malaria, third edition. Geneva: World Health Organization; 2015. (Date 21.11.2017) Available from: apps.who.int/iris/bitstream/10665/162441/1/9789241549127_eng.pdf
- Frederick JY, Saint Jean JF, Lemoine EM, Dotson KE, Mace M, Chang L, et. al. Malaria vector research and control in Haiti: a systematic review. *Malaria J* 2016; 15: 376. [CrossRef]
- Sanford CA, Jong EC, Pottinger PS. The Travel and Tropical Medicine Manual, Elsevier Health Sciences. Section 1, Pre-Travel Advice; Chapter 6 Malaria Prevention. 2016.
- Steinhardt LC, Magill AJ, Arguin PM. Review: Malaria Chemoprophylaxis for Travelers to Latin America. *Am J Trop Med Hyg* 2011; 85: 1015-24. [CrossRef]
- Özcel MA, Özbel Y, Ak M. Özcel'in tıbbi parazit hastalıkları. *Türkiye Parazitoloji Derneği* 2007.
- Gürel MS, Yesilova Y, Ölgen MK, Özbel Y. Cutaneous leishmaniasis in Turkey. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2012; 36: 121. [CrossRef]
- Regional Office for the Americas of the World Health Organization. General Information: Leishmaniasis (Date 21.11.2017) Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9417&Itemid=40250&lang=en
- World Health Organization. *Weekly Epidemiological Record*, 23 September 2016; 91: 441-60.
- Alvar J, Vélez ID, Bern C, Herrero M, Desjeux P, Cano J. WHO Leishmaniasis Control Team. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One* 2012; 7: e35671. [CrossRef]
- Neglected infectious diseases in America: Success stories and innovation to reach the neediest. Washington, DC, Pan American Health Organization (PAHO) 2016-09 (Date 21.11.2017) Available from: <http://www.paho.org/neglected-infectious-diseases-stories>
- World Health Organization. Leishmaniasis Status of endemicity of cutaneous Leishmaniasis 2015. (Date 21.11.2017) Available from: http://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/leishmaniasis/leishmaniasis.html
- Silveira FT, Lainson R, Corbett CE. Clinical and immunopathological spectrum of American cutaneous leishmaniasis with special reference to the disease in Amazonian Brazil: a review. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 2004; 99: 239-51. [CrossRef]
- World Health Organization. Leishmaniasis Status of endemicity of visceral leishmaniasis. 2015. (Date 21.11.2017) Available from: http://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/leishmaniasis/leishmaniasis.html
- Lindoso JA, Cota GF, da Cruz AM, Goto H, Maia-Elkhoury ANS, Romero GAS, et al. Visceral leishmaniasis and HIV coinfection in Latin America. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8: e3136. [CrossRef]
- Leishmaniasis Prevention. (Date 21.11.2017) Available from: <https://www.iamat.org/risks/leishmaniasis>
- Centers for Disease Control and Prevention: Leishmaniasis. (Date 21.11.2017) Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/leishmaniasis/prevent.html>

32. Rassi JA, Anis R, Joffre MR. American Trypanosomiasis (Chagas Disease). *Infectious Disease Clinics of North America* 2012; 26: 275-91. [\[CrossRef\]](#)
33. Bern C. Chagas' disease. *New England Journal of Medicine* 2015; 373: 456-66. [\[CrossRef\]](#)
34. International Association For Medical Assistance To Travellers (IAMAT). When Hiking Through Latin America, Be Alert to Chagas' Disease. Geographical distribution of main vectors, including risk areas in the southern United States of America. 2012, Edition. (Date 21.11.2017) Available from: https://www.iamat.org/assets/files/Be_Alert_to_Chagas_Disease.pdf
35. World Health Organization. Schistosomiasis. (Date 21.11.2017) Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs115/en/>
36. Meltzer E, Schwartz E. Schistosomiasis: current epidemiology and management in travelers. *Current Infectious Disease Reports* 2013; 15: 211-5. [\[CrossRef\]](#)
37. Zoni AC, Catalá L, Ault SK. Schistosomiasis Prevalence and Intensity of Infection in Latin America and the Caribbean Countries, 1942-2014: A Systematic Review in the Context of a Regional Elimination Goal. *PLoS Negl Trop Dis* 2016; 10: e0004493. [\[CrossRef\]](#)
38. Colley DG, Bustinduy AL, Secor WE, King CH. Human schistosomiasis. *Lancet* 2014; 383: 2253-64. [\[CrossRef\]](#)
39. Nicolls DJ, Weld LH, Schwartz E, Reed C, von Sonnenburg F, Freedman DO, et al. Characteristics of schistosomiasis in travelers reported to the GeoSentinel Surveillance Network 1997-2008. *Am J Trop Med Hyg* 2008; 79: 729-34.
40. International Association For Medical Assistance To Travellers (Date 21.11.2017) Available from: <https://www.iamat.org/risks/schistosomiasis>
41. World Health Organization Expert Committee. Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2002; 912: 1-57.
42. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites-Onchocerciasis (also known as River Blindness) (Date 21.11.2017) Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/onchocerciasis/>
43. McCarthy JS, Ottesen EA, Nutman TB. Onchocerciasis in endemic and nonendemic populations: differences in clinical presentation and immunologic findings. *J Infect Dis* 1994; 170: 736-41. [\[CrossRef\]](#)
44. Progress Toward Elimination of Onchocerciasis in the Americas-1993-2012 May 24, 2013; 62: 405-8.
45. Lipner EM, Law MA, Barnett E, Keystone JS, von Sonnenburg F, Loutan L, et al. Filariasis in travelers presenting to the GeoSentinel Surveillance Network. *PLoS Negl Trop Dis* 2007; 1: e88. [\[CrossRef\]](#)
46. Keating J, Yukich JO, Mollenkopf S, Tediosi F. Lymphatic filariasis and onchocerciasis prevention, treatment, and control costs across diverse settings: a systematic review. *Acta Tropica* 2014; 135: 86-95.