

## Gıda Kaynaklı Helmintler

**Esmâ KOZAN**

*Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Afyonkarabısar/TÜRKİYE*

**Corresponding author e-mail:** esmakozan@aku.edu.tr

### ÖZ

Beslenme tüm canlıların canlılığını devam ettirebilmesi için en temel ihtiyaçtır. Sağlıklı bir yaşam için yeterli, dengeli, kaliteli ve sağlıklı beslenme son derece önemlidir. Ancak gıdaların, üretiminden tüketimine kadar her aşamada sanitasyon ve hijyen kurallarına yeteri kadar önem verilmemesi durumunda parazitler, bakteriyel, viral ve fungal pek çok ajanla bulaşması kaçınılmaz olmaktadır. Bu makalede halk sağlığını tehdit eden ve gıdalarla insanlara bulaşması söz konusu olan helmint parazitler hakkında bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gıda, Helmint, Kontaminasyon

### Foodborne Helminths

#### ABSTRACT

Nutrition is the most fundamental need of all living things to maintain the vitality. For healthy life sufficient, balanced, quality and healthy nutrition is a crucially important entity. However food contamination by several agents i.e. parasitic, bacterial, viral and fungal is inevitable because sufficient attention is not given to food processing from production to consumption at every stages. This paper deals with helminth parasites that threatens public health and transmitted to human by food.

**Key Words:** Food, Helminth, Contamination

To cite this article: **Kozan E.** Gıda Kaynaklı Helmintler. *Kocatepe Vet J.* 2016; 9(2):127-134.

## GİRİŞ

Tüm dünyada helmint enfeksiyonları iki milyardan fazla insanı etkilemektedir. Az gelişmiş ve tropikal iklime sahip bölgelerde helmint enfeksiyonlarına daha sıklıkla rastlanmaktadır. Ancak gelişen teknolojiye bağlı olarak ulaşım imkanlarının artması, toplu göçler, iltica, turizm ve savaş gibi nedenler helmint enfeksiyonlarının görülmediği bölgelere de yayılışını kolaylaştırmaktadır (Crompton 1999).

Hızla değişen dünyada insanların gıda tüketim alışkanlıkları da değişmektedir. Zahmetsiz ve kısa sürede hazırlanan gıdaların tercih edildiği günümüzde suşi gibi çiğ balık tüketiminin giderek artması, yeşil yapraklı sebzeler başta olmak üzere birçok gıdanın hijyenik kurallara uyulmadan hazırlanması veya yeteri kadar ısıtılma tabii tutulmadan tüketilmesi halinde bu gıdalar insanlar için paratazitler, bakteriyel viral ya da fungal birçok hastalığın kaynağını oluşturabilmektedir. İnsanlarda gıda ve su kaynaklı enfeksiyona neden olan helmint parazitler trematoda, cestoda ve nematoda sınıfında yer almaktadır.

### Trematodlar

#### **Fasciola spp.**

Başta koyun, keçi, sığır, manda gibi ruminatlar olmak üzere insan dahil pekçok memeli hayvanın safra kanallarına yerleşirler (Tınar 2006). Enfekte bireylerin dışkıları ile dışarı atılan yumurtalarda gelişen miracidium sulu ortamda yumurtayı tek eder. Uygun salyangoza girerek sporocyst ve redi safhasını geçirerek serkerler gelişir. Bu serkerler salyangozu tek ederek su içerisinde yüzerken suda ya da bitkilere yapışarak kuyruğu kopar ve kistlenerek metaserker haline gelir (Haseeb ve ark 2002, Tınar 2006). İnsanlar genellikle metaserker taşıyan tere gibi sucul bitkileri iyi yıkamadan yemek suretiyle, kontamine suları içerek ya da kontamine sularla yıkadıkları sebzeleri çiğ olarak tüketerek enfeksiyona yakalanırlar (Mas-Coma ve ark 1999, Mas-Coma ve ark 2005). Metaserker alınımını takiben kist açılır ve genç parazit bağırsak duvarını delerek periton boşluğuna düşer ve karaciğer kapsülüne göç eder. Akut enfeksiyonlarda ateş karın ağrısı en yaygın görülen belirtilerdir. Bir kaç ay sonra genç parazitler safra kanallarına yerleşerek olgun hale gelir ve yumurta üretirler (el-Shabrawi ve ark 1997). Ağır ve kronik enfeksiyonların karaciğer tümörlerine bile neden olabileceği bildirilmektedir (Haseeb ve ark 2002).

Son zamanlarda yapılan araştırmalar dünyada 60'tan fazla ülkede yaklaşık 2.4 milyon insanın *Fasciola sp.* ile enfekte olduğunu (Nithiuthai 2004), 180 milyon üzerinde yaşamın da risk altında bulunduğunu (Mas-Coma 1999) göstermektedir. Türkiye'de de Yılmaz ve Gödekmerdan (2004) tere tüketiminin yoğun olduğu Van yöresinde yaptıkları araştırmada incelemeye aldıkları 500 kişinin 9'unun (%1.8) *Fasciola sp.* ile enfekte olduğunu tespit etmişlerdir.

#### ***Fasciolopsis buski***

Tayvan, Bangladeş, Hindistan ve Tayland gibi Güney-Doğu Asya ülkelerinde görülen bu parazit insan ve domuzların incebağırsaklarında yerleşir (Bhattacharjee ve ark 2009). Enfekte bireylerin dışkıları ile dışarı atılan yumurtada gelişen mirasidyum sulu ortamda su salyangozlarına girer. Sporokist, redi ve serker dönemlerini geçirir. İnsan ve domuzlar metaserker taşıyan suları içerek ya da metaserkerli sebzeleri çiğ olarak tüketerek enfeksiyona yakalanırlar (Graczyk ve ark 2001, Tınar 2006).

Orta dereceli enfeksiyonlarda anemi, baş ağrısı ve mide problemleri gözlenirken daha ağır enfeksiyonlar şiddetli karın ağrısı, beslenme bozukluğu, ödem ve zaman zaman bağırsak tıkanmalarına sebep olur (Doyle 2003).

#### ***Paragonimus spp.***

İnsan, domuz, kedi, köpek ve pek çok yabani karnivorun akciğerinde ve arasına beyin, omurilik vb. diğer organlarına yerleşirler (Soulsby 1982). Akciğerde yaşayan parazitlerin yumurtaları bir fistülle bronşiolere buradan soluk borusu ve yutak vasıtasıyla bağırsaklara ulaşarak dışkıyla dışarı atılır. Yumurtalarda gelişen mirasidyumlar su salyangozlarında sporokist, redi ve serker safhalarını geçirir. Salyangozu terk eden serkerler yengeç ve kerevitler tarafından alınır ve bunlarda metaserker haline gelir. İnsanlar metaserker taşıyan yengeç ve kerevitleri yiyerek enfeksiyona yakalanırlar (Soulsby 1982, Tınar 2006). Yaban domuzu gibi diğer memeliler enfekte yengeçleri yediklerinde etken erişkin hale gelemmez ve kaslarda kistlenir. İnsanlar böyle enfekte yaban domuzlarının kaslarını tüketerek de enfeksiyona yakalanır (Doyle 2003). Enfeksiyonun ilk döneminde ishal, karın ağrısı ve ateş gözlenirken ilerleyen dönemlerde parazitin akciğere yerleşmesi ile birlikte öksürük ve göğüs ağrısı dikkati çeker (Nakamura-Uchiyama ve ark 2002).

#### ***Clonorchis sp.* ve *Opistorchis sp.***

*Clonorchis sinensis* insan, domuz, kedi, köpek ve vizonların safra kanalında, *Opistorchis felineus* kedi, köpek, domuz ve insanların safra ve pankreas kanallarında, *Opistorchis viverrini* ise kedi, köpek ve insanların safra ve pankreas kanallarında yerleşir. İki arakonak kullanarak gelişen bu parazitler için birinci arakonak tatlı su sümüklüleri, ikinci arakonak ise tatlı su balıklarıdır (Tınar 2006). Enfekte bireylerin dışkıları ile atılan yumurtalar birinci arakonak olan sümüklüler tarafından alınır, mirasidyum serbest kalarak sporokist, redi ve serkerler oluşur. Sümüklüyü terk ederek su içinde serbest kalan serkerler uygun ikinci arakonak vücuduna penetre olarak metaserker halini alırlar. Metaserker taşıyan balıkları çiğ ya da az pişmiş olarak tüketen son konaklar enfeksiyona yakalanırlar (Taylor ve ark 2007). Safra kanallarında tıkanma ve hiperplaziye neden olan etkenler hafif enfeksiyonlarda karaciğer fonksiyon bozukluğu ile karakterize semptomlar oluştururken ağır enfeksiyonlarda hepatit ve sindirim bozukluklarına sebep olmaktadır (Watanapa ve Watanapa 2002).

İnsanlarda akut enfeksiyonlarda hafif ateş, mide bulantısı, sarılık ve hepatomegali gözlenirken kronik enfeksiyonlar genellikle semptomsuz seyretmektedir (Woolf ve ark 1984).

Ütük (2013) değişik yazarlara atfen Tayland, Kore Vietnam, Almanya ve İtalya'da, Türkiye'de ise Elazığ, Ankara ve İstanbul'da kedi ve köpeklerde etkenlere rastlandığını bildirmektedir. Buna karşın Türkiye'de insanlarda hastalığın varlığına ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır.

### **Cestodlar**

#### **Diphyllobothrium spp.**

Diphyllobothriosis insanlarda, balık şeridi olarak bilinen Diphyllobothrium cinsinde bulunan cestodların meydana getirdiği, balık kaynaklı en önemli zoonozdur (Scholz ve ark 2009). *Diphyllobothrium latum* kedi, köpek ve balık tüketen carnivorların ve insanların ince bağırsaklarına yerleşir. Gelişiminde 2 arakonak kullanır. Sonkonakların dışkısı ile dışarı atılan yumurtada gelişen coracidium sudaki crustacealar tarafından alınır. Birinci larva formu olan proceroidler tatlı sularda yaşayan crustacealarda, ikinci larva formu olan pleuroceroidler ise tatlı su balıklarının kaslarında gelişir (Doyle 2003, Ayaz ve Tınar 2006). İnsanlar enfeksiyona çiğ ya da az pişmiş balıkları yiyerek yakalanırlar. Son zamanlarda suşi gibi çiğ balık tüketiminin artmış olması gelişmiş ülkelerde bile bu parazitle karşılaşma şansını önemli ölçüde artırmaktadır (Scholz ve ark 2009). Finlandiya, İskandinavya, Alaska, Kanada, Japonya ve Peru'da insanlarda enfeksiyona oldukça sık rastlanmaktadır (Dick ve ark 2001).

Genellikle tek bir parazitle enfeksiyonlarda klinik belirtiyeye rastlanmazken, çok sayıda parazit varlığında karın ağrısı, ishal ve anemi dikkati çeker (Doyle 2003, Scholz ve ark 2009).

#### **Taenia saginata ve Taenia solium**

*Taenia saginata* erişkinleri sadece insanların incebağırsağında yerleşirken, larvası olan *Cysticercus bovis* sığırların kalp, dil, boyun, bacak ve omuz kaslarında bulunur (Soulsby 1982). Bazı kaynaklarda 20 m uzunluğa ulaşabildiği bildirilmekle birlikte *T.saginata* yaklaşık 3-5m uzunlukta olup, yaklaşık 2000 halkaya sahip olan en uzun insan cestodu olarak kabul edilir (Roberts ve Janovy 1996). Ön uçta rostellum olmadığı için silahsız şerit olarak da bilinir. Enfekte bireylerin dışkıları ile dışarı atılan ya da kendi aktif hareketleriyle anüsten dışarı çıkan gebe halkaların parçalanması sonucu açığa çıkan yumurtalar etrafa saçılır. Yumurtalar sığırlar tarafından otlarla alınır. Bağırsaklarda serbest kalan onkosfer incebağırsakları delerek kan yoluyla kaslara gelir ve 3-4 ayda *C.bovis* gelişir. İnsanlar *C.bovis* taşıyan etleri çiğ ya da az pişmiş olarak yemek suretiyle enfeksiyona yakalanırlar (Soulsby 1982, Crompton 1999). İnsanlarda enfeksiyon genellikle belirtisiz bir seyir gösterirken zaman zaman bulantı, kusma, kilo kaybı, ishal, karında şişlik, sinirlilik halleri

de gözlenebilir (Leventhal ve Cheadle 2002, Korkmaz 2006). Turgay ve Yolasığmaz (2007) çeşitli yazarlara atfen *T.saginata*'nın Türkiye'de farklı bölgelerde insanlarda % 0-34.2 arasında bir yayılışa sahip olduğunu bildirmişlerdir. Kuş ve ark. (2014)'da yaptıkları araştırmada çeşitli yazarlara atfen sığırlarda *C.bovis*'e % 0.3-30 arasında rastlandığını, gerek *T.saginata* gerekse *C.bovis* görülme sıklığının birbirine paralellik göstererek Güneydoğu Anadolu başta olmak üzere Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

*Taenia solium* erişkinleri insanların incebağırsaklarında, larvası olan *Cysticercus cellulosae* domuzlar başta olmak üzere nadiren insan, koyun, köpek ve kedilerin kaslarında yerleşir. Morfoloji olarak *T.saginata*'ya benzeyen *T.solium*'un ön ucunda rostellum adı verilen ve 2 sıra çengel taşıyan bir organel bulunur (Ayaz ve Tınar 2006). Dışkı ile dışarı atılan halkalardan açığa çıkan yumurtalar otlarla birlikte domuzlar tarafından alınarak onkosfer bağırsakta serbest kalır. Bağırsakları delerek kana karışan onkosfer dil, diyafram, masseter, kalp, boyun ve omuz kaslarına giderek *Cysticercus cellulosae* gelişir. İnsanlar kistli organ ya da kasları çiğ ya da az pişmiş olarak tükettiklerinde enfeksiyona yakalanır ve 2 ay sonra dışkıyla dışarı halka atmaya başlarlar. İnsanlar aynı zamanda arakonak olduklarından bu larvalar otoenfeksiyon sonucu deri altı, beyin, göz ve kalpte de bulunabilirler (Taylor ve ark 2007). Etkenin beyine yerleştiği, baş ağrısı, nöbetler ve diğer sinirsel semptomlarla karakterize neurocysticercosis vakaları en ciddi olanlardır (Garcia ve ark 2002).

*Cysticercus cellulosae* kaynaklı cysticercosis Afrika, Asya ve Latin Amerika'da yaygın bir halk sağlığı problemi olup önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Coral-Almeida ve ark 2015). Domuz cysticercosisi Afrika, Asya ve Latin Amerika'da domuz yetiştiriciliği yapılan kırsal alanlarda oldukça yaygın olarak görülürken sanayileşmiş ülkelerde hemen hemen hiç görülmemektedir (Murrel 2005).

#### **Echinococcus granulosus ve Echinococcus multilocularis**

*Echinococcus granulosus* başta köpek, kurt ve çakallar olmak üzere karnivorların incebağırsaklarında, larvası olan kist hidatid (kistik echinococcosis) ise başta koyun, keçi, sığır ve domuzlar olmak üzere insan ve diğer pek çok memelinin karaciğer, akciğer ve diğer iç organlarında yerleşir (Ayaz ve Tınar 2006). Erişkinler 1cm'den daha küçük olup 5-6 haftada incebağırsaklarda cinsel olgunluğa ulaşırlar. İçinde yüzlerce yumurta bulunan gebe halkalar ya da bu halkaların parçalanması sonucu açığa çıkan yumurtalar sonkonakların dışkısı ile dışarı atılırlar. Bu yumurtalar, arakonaklar tarafından alınmasını takiben açılarak onkosfer serbest kalır ve bağırsak cidarını delerek kana karışır. Karaciğer ve akciğere, daha az olarak da diğer organlara tutunan onkosferlerden hidatik kistler ve bu kistlerin fertil olanlarının içinde de protoscoleksler gelişir. Protoscoleks ihtiva eden

bu kistli organları tüketen son konakların incebağırsaklarında protoscolekslerin herbirinden yeni erişkin cestodmeydana gelir (Soulsby 1982; Ayaz ve Tınar 2006).

*Echinococcus multilocularis* ise öncelikle tilkilerin, yanısıra köpek ve nadiren kedilerin ince bağırsağında, larvası olan alveolar kist (alveolar echinococcosis) ise kemirici ve insanların başta karaciğer ve akciğer olmak üzere iç organlarında yerleşir (Soulsby 1982; Ayaz ve Tınar 2006).

Hidatik kistler oldukça yavaş gelişip konak tarafında iyi tolere edilir ve etrafındaki organlara baskı yapmadıkça veya yırtılmadığı sürece herhangi bir klinik belirtiyeye neden olmazlar. Evcil hayvanlarda genellikle semptomsuz seyrederken verim kayıplarına neden olabilirler (Brunetti ve ark 2010). Arakonaklarda çok ciddi doku ve organ hasarları gözlenebilmektedir (Gottstein ve Reichen 2002; Torgerson ve Budke 2003).

Gerek kistik echinococcosis gerekse alveolar echinococcosis Afrika, Asya, Avrupa, Çin, Rusya gibi tüm dünyada görülmekle birlikte insanlarda alveolar echinococcosis vakalarına daha az rastlanmaktadır (Brunetti ve ark 2010). Ayaz ve Tınar (2006) değişik yazarlara atfen Türkiye'de *E. granulosus* ve kistik echinococcosis vakalarının önceki yıllara göre azalmakla birlikte küçümsenmeyecek ölçüde yaygın olduğunu bildirmekteydiler.

İnsan enfeksiyonlarında, enfekte tilki veya köpek dışkıları ile bulaşık gıdalar en temel kaynaklardan birini oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle çiğ olarak tüketilen sebzelerin tüketim öncesi çok iyi yıkanması hastalıktan korunmada oldukça etkili bir faktördür. (Piarroux ve ark 2013).

## **Nematodlar**

### ***Ascaris lumbricoides***

Tüm dünyada özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde yaşayan yaklaşık 1.4 milyar insanı etkileyen *Ascaris lumbricoides* insanların incebağırsaklarında yerleşmektedir (Chan ve ark 1994). Enfekte insanların dışkıları ile yumurtalar dışarı atılır. Aynı veya başka bireyler bu yumurtalar ile kontamine olan suları içmek, sebzeleri çiğ olarak tüketmek veya kirli ellerle temas etmek suretiyle enfeksiyona yakalanırlar. Bağırsaklarda serbest kalan genç parazitler karaciğer-akciğer göçü geçirerek tekrar bağırsaklara ulaşır ve erişkin parazit haline gelirler (Robertson ve Gjerde 2000, Garcia 2001). Hafif enfeksiyonlar genellikle klinik belirti oluşturmazken bazen ağır enfeksiyonlarda solunum güçlüğü, öksürük, hırıltılı solunum, ateş, karaciğerde apse, akciğerde Loeffler sendromu ve peritonit gözlenebilir (Umur ve ark 2006, Okutan ve ark, 2007).

Ascariasis'e Türkiye'de hemen her bölgede rastlanmakla birlikte özellikle Güneydoğu ve Doğu Anadolu ile İç Anadolu bölgesinde daha fazla rastlandığı bildirilmektedir. Özellikle çocuklarda ve sebze yetiştiricileri ile çiftlikle uğraşan bireylerde görülen bu hastalığın önlenmesi için söz konusu

bireylerin konu ile ilgili bilgilendirilmeleri, içme ve kullanma sularının, çiğ olarak tüketilen sebzelerin insan dışkısı ile temasının önlenmesi oldukça önemlidir (Özcel 2007).

### **Anisakis, Pseudoterranova ve Contraeacum**

Anisakidae ailesinde yer alan bu nematodların erişkinleri deniz memelileri, enfektif larvaları ise diğer balıklarda bulunmaktadır. *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens* ve *Contraeacum osculatum* türleri dünyada oldukça geniş bir yayılışa sahiptir (Umur ve ark 2006). Bu ailede bulunan bazı türler insanlarda visceral larva migransa neden olmalarından dolayı halk sağlığı yönünden önem taşımaktadır (Tiğin ve ark 1992). Etkenler çiğ, az pişmiş veya marine balık tüketimi ile insanlara bulaşmaktadır (Mol 2006). Tüm dünyada görülen anisakiasis vakalarının büyük çoğunluğu deniz ürünlerinin yaygın olarak tüketildiği Asya ülkelerinde olduğu bildirilmektedir (Sterling 2006, Lymbery ve Cheah 2007). Çiğ balığın da içinde bulunduğu Japon ve diğer etnik yemeklerin popüleritesinin giderek artması balık parazitleri konusunda daha fazla ilgilenilmesi gerektiğini doğurmaktadır (Schuster ve ark 2003).

Yunuslar ve balinalar Anisakis için, foklar ve denizaslanları da *Pseudoterranova* için sonkonaktır. Erişkin parazitler bu konakların dışkıları ile dışarı yumurta atarlar. Açılan yumurtadan serbest kalarak gelişen larva kabuklular tarafından alınır ve üçüncü dönem larvalar gelişir. Balık ya da kalamar, enfekte olan bu kabukluları yediğinde larva serbest kalır, karın duvarını deler ve karın boşluğuna düşer ya da yakındaki kaslara girer. Bu enfekte canlıların deniz memelileri tarafından yenmesiyle yaşam döngüsü tamamlanır (Sakanari ve Mckerrow 1989, McClelland 2002). Anisakis larvaları başta karaciğer ve mezenterler olmak üzere balıkların iç organlarında kapsülle çevrilmiş olarak bulunur (Anderson 1992). İnsanlar enfekte balıkları çiğ ya da az pişmiş olarak tükettiklerinde bu larvalar mide veya bağırsak duvarını delerek mide rahatsızlıkları veya allerjik reaksiyonlara neden olurlar (Audicanave ark 2002). Pişirme sırasında larvalar ölse dahi zaman zaman duyarlı bireylerde allerjik reaksiyonlara yol açabilmektedir (Audicanave ark 2002, Daschner ve ark 2002, Foti ve ark 2002).

Doğanay (1994) Türkiye'de Anisakidae ailesine bağlı olan *Contraeacum* sp.'nin alabalık ve hamsilerde, Selver ve Aydoğdu (2010) Bursa yöresi balıklarında, Aydoğdu ve ark (2011) Antalya yöresi balıklarında *Contraeacum* sp. bulunduğunu bildirirken, Özkan ve ark (2010) Erzurum'da yaptıkları araştırmada istavrit balıklarında *Anisakis simplex* ve *Contraeacum aduncum*, Akmirza (2013) Gökçeada'da avlanan balıklarda *Anisakis simplex*, *Contraeacum fabri*, *Contraeacum aduncum* varlığını rapor etmişlerdir.

### **Angiostrongylus sp.**

*Angiostrongylus cantonensis* sonkonak olan ratlar ve diğer kemiricilerin akciğerinde, *A. costaricensis* sekumun subserosal arterleri ve kranial mesenterik

arterde yerleşir. Bu parazitler için suda ve karada yaşayan sümüklüler arakonak, tatlı su karidesleri, yengeçler ve karada yaşayan planariyanlar paratenik konaklılar. *Angiostrongylus cantonensis* Avustralya, Pasifik adaları, Malezya, Tayvan ve diğer Uzakdoğu ülkeleri, Hindistan ve Mısır'da rat akciğerlerinde oldukça yaygın olarak görülmektedir (Soulsby 1982). Zaman zaman tatlı su balıkları, kurbağalar ve kerevitler taşıyıcı olabilirler. Çiğ ya da az pişmiş sümüklüleri ya da transport konakları tüketen insanlar bu parazitleri de alırlar (Tsai ve ark 2001). İnsanlar bu parazitler için sonkonak olmadığından *A.cantonensis* akciğere gitmez, beyin etrafına yerleşerek eozinofilik meningoencephalitise (Soulsby 1982, Prociş ve ark 2000), *A.costaricensis* ise karnın boşluğunda kalarak ciddi bağırsak problemlerine (Wu ve ark 1997) neden olur.

Çiğ olarak tüketilen yeşil yapraklı sebzelere yapışmış olan sümüklüler ince bir mukus tabakası içinde enfektif larvaları bu sebzeler üzerine bırakabilecekleri (Simpson 1995) gibi sümüklüler sebze yapraklarının kıvrımlarının arasına da gizlenebilir (Slom ve ark 2002). Bu nedenle insanlar bu tür sebzeleri dikkatsizce tüketmeleri neticesinde de enfeksiyona yakalanabilirler.

#### **Gnathostoma sp.**

Gnathostoma cinsine ait helmintlerin erişkinleri evcil ve yabani kedi ve köpeklerin midelerine yerleşir. Genellikle iki arakonak kullanırlar. Sonkonakların dışkıyla dışarı yumurta atılır. Gelişen larva tatlı sularda yumurtayı terk eder. Suda yüzmeye başlayan bu larvalar 1.arakonak olan küçük copepodlar tarafından alınır. Bu larvaların enfektif hale gelebilmesi için ikinci arakonak olan balıklar ve diğer omurgalılar tarafından alınması gerekir. Bu hayvanlarda larvalar bağırsağı delerek kaslarda kistlenirler. İnsanlar ve diğer hayvanlar, enfekte balık, kurbağa vb. hayvanları çiğ ya da az pişmiş olarak tüketerek enfeksiyona yakalanırlar (Rojekittikhun 2002, Umur ve ark 2006). Larvalar bağırsak duvarını delerek kana karışır ve insanlarda özellikle deriye ve diğer organlara göç ederler (Hale ve ark 2003). Ancak larvalar insanlarda erişkin hale gelemezler (Umur ve ark 2006). İnsanlarda giderek büyüyen kabarıklıklar, zaman zaman kızarıklık ve lokal ödemle karakterize deri lezyonlarına neden olurlar. Bazen larvalar göze ve diğer organlara da giderek menenjitve başka ciddi hastalıklara da neden olabilirler (Lo Re ve Gluckman 2002, Baquera-Heredia ve ark 2002).

#### **Trichinella sp.**

Tüm dünyada oldukça yaygın olarak görülen tricinellosis (trichinosis) *Trichinella* cinsine ait nematodların meydana getirdiği zoonoz bir enfeksiyondur (Pozio 2007). İnsan ve diğer memeliler kistlenmiş larvaların bulunduğu et ve et ürünlerini çiğ ya da az pişmiş olarak tükettiklerinde enfeksiyona yakalanırlar. İnsanlar için en yaygın enfeksiyon kaynağı domuz eti olmakla birlikte diğer

evcil ve yabani hayvanlarda insanlara enfeksiyon bulaştırabilmektedir (Pozio ve Murrel 2006)

Yaşam döngüsü tek konakta tamamlanır. Bağırsak, damar ve kaslarda gerçekleşen bu döngüde dört gömlek değiştiren parazit kas evresinde enfektiftir (Doyle 2003, Gottstein ve ark 2009). Enfektif larva taşıyan etler tüketildiğinde bağırsaklarda kistler açılır, serbest kalan genç parazitler olgunlaşarak yeni enfektif larvalar üretirler. Yeni larvalar bağırsak dışına çıkarak tüm vücuda yayılır. Domuzlarda özellikle dil ve diyaframda, bunun yanı sıra çeşitli iskelet kaslarında çok sayıda larva bulunur. Kist veya kapsül içindeki bu larvalar yıllarca canlı kalabilirler. Ancak genellikle 6-12 ay içinde kireçlenerek ölürlür. Larvaların erişkin hale gelebilmesi için bir başka karnivor tarafından kasların yenmesi gerekir (Doyle 2003).

Dünyada birçok ülkede (Pozio 2007) yaygın olarak görülen trichinosis, uzun yıllar sonra Türkiye'de İzmir'de 2004 yılının ocak ayında görülmüş ve dünyadaki en büyük epidemiler arasında gösterilmiş olup ve yaklaşık 1166 kişinin hastalıktan etkilendiği belirtilmiştir. (Özkoç ve ark 2005).

## **SONUÇ**

Sonuç olarak et, balık ve sebzelerin çiğ ya da az pişmiş olarak tüketimi bu gıdalarla insanlara çeşitli helmint hastalıklarının bulaşma riskini doğurmaktadır. Bu nedenle tüketilmeden önce et ve balıkların iyice pişirilmesi, çiğ olarak tüketilen sebze ve meyvelerin çok iyi yıkanması helmint hastalıklarından korunmada oldukça etkilidir. Bunun yanı sıra—sebze ve meyve yetiştirilen alanlara kedi, köpek gibi hayvanların girmesinin önlenmesi, insan dışkılarının gübre olarak kullanılmasının ya da dışkıların karıştığı sularla meraların veya sebze meyve bahçelerinin sulanmasının engellenmesi, gıdalarla insanlara bulaşabilecek helmint hastalıklarından korunmada son derece önemlidir.

## **KAYNAKLAR**

- Akmirza A.** Monogeneans of fish near Gökçeada, Turkey. Turk J Zool. 2013; 37:441-448.
- Anderson RC.** Nematod parasites of vertebrates. Their development and transmission. C.A.B. International, Wallingford Oxon, UK.1992.
- Audicana MT, Ansotegui IJ, de Corres LF, Kennedy MW.** *Anisakis simplex*: dangerous dead and alive? Trends Parasitol. 2002;18:20–25.
- Ayaz E, Tınar R.** Cestoda. In: Helmintoloji. Ed: Tınar R, Nobel Basımevi.2006.
- Aydoğdu A, Emre Y, Emre N, Altunel FN.** The occurrence of helminth parasites (Nemathelminthes) in some freshwater fish from streams discharging into Antalya Bay in Antalya, Turkey: two new host records

- from Antalya. Turk J Zool.2011; 35(6): 859-864.
- Baquera-Heredia J, Cruz-Reyes A, Flores-Gaxiola A, Lopez-Pulido G, Diaz-Simental E, Valderrama-Valenzuela L.** Case report: Ocular gnathostomiasis in northwestern Mexico. Am J Trop Med Hyg. 2002;66:572–574.
- Bhattacharjee HK, Yadav D, Bagga D.** Fasciolopsiasis presenting as intestinal perforation: A case report. Trop Gastroenterol. 2009;30:40-41
- Brunetti E, Kern P, Vuitton DA, Writing Panel for the WHO-IWGE.** Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. Acta Trop.2010; 114 (1): 1-16.
- Chan MS, Medley GF, Jamison D, Bundy DA.** The evaluation of potential global morbidity attributable to intestinal nematode infections. Parasitology. 1994; 109: 373-387
- Coral-Almeida M, Gabriël S, Abatih EN, Praet N, Benitez W, Dorny P.** *Taenia solium* Human Cysticercosis: A Systematic Review of Sero-epidemiological Data from Endemic Zones around the World. PLOS Negl Trop Dis 9,2015; e0003919.
- Crompton DW.** How much human helminthiasis is there in the world? J Parasitol.1999; 85(3):397-403.
- Daschner A, Cuellar C, Sanchez-Pastor S, Pascual CY, Martin-Esteban M.** Gastro-allergic anisakiasis as a consequence of simultaneous primary and secondary immune response. Parasit Immunol. 2002;24:243–251.
- Dick TA, Nelson PA, Choudhury A.** Diphyllbothriasis: update on human cases, foci, patterns, and sources of human infections and future considerations. Southeast Asian J Trop Med Pub Health. 2001;32:59–76.
- Doğanay A.** Karadeniz’den avlanan mezgit balıklarında *Hysterothlacium aduncum* (Rudolphi, 1802) olgusu. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1994; 41(2):208-217.
- Doyle E.** Foodborn Parasites. Food Research Institute, UW-Madison.2003;October, p:13.
- el-Shabrawi M, el-Karaksy H, Okasha S, el-Hennawy A.** Human fascioliasis: clinical features and diagnostic difficulties in Egyptian children. J Trop Pediatr. 1997; 43: 162-166.
- Foti C, Nettis E, Cassano N, Di Mundo I, Vena GA.** Acute allergic reactions to *Anisakis simplex* after ingestion of anchovies. Acta Dermato-Venereologica. 2002;82:121–123.
- Garcia LS.** Diagnostic Medical Parasitology, 4th ed. ASM Pres. 2001;p:1092
- Garcia HH, Evans CAW, Nash TE, Takayanagui OM, White AC, Botero D, Rajshekhhar V, Tsang VCW, Schantz PM, Allan JC, Flisser A, Correa D, Sarti E, Friedland JS, Martinez SM, Gonzalez AE, Gilman RH, and Del Brutto OH.** Current consensus guidelines for treatment of neurocysticercosis. Clin Microbiol Rev. 2002;15:747–756.
- Graczyk TK, Gilman RH, Fried B.** Fasciolopsiasis: is it a controllable food-borne disease? Parasitol Res.2001; 87(1):80-83.
- Gottstein B, Reichen J.** Hydatid lung disease (echinococcosis/hydatidosis). Clin Chest Med. 2002;23:397–408.
- Gottstein B, Pozio E, Nöckler K.** Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Control of Trichinellosis. Clin Microbiol Rev. 2009; 22(1): 127-145.
- Hale DC, Blumberg L, Frean J.** Case report: Gnathostomiasis in two travelers to Zambia. Am J Trop Med Hyg. 2003;68:707-709.
- Haseeb AN, el-Shazly AM, Arafa MA, Morsy AT.** A review on fascioliasis in Egypt. J Egypt Soc Parasitol. 2002;32:317–354.
- Korkmaz M.** Barsak Helmintleri. ANKEM Derg. 2006;20(Ek 2):170-176.
- Kuş FS, Sevimli FK, Miman Ö.** Türkiye’de *Cysticercus bovis* ve Halk Sağlığı Yönünden Önemi. Türkiye Parazitol Derg.2014;38(1):41-47.
- Leventhal R, Cheadle RF.** Medical Parasitology, A self-Instructional Text. 5<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: Fa Davis Company. 2002; p:245.
- Lo Re V, Gluckman SJ.** Eosinophilic meningitis due to *Gnathostoma spinigerum*. J Infect. 2002;45:117–120.
- Lymbery AJ, Cheah FY:** Anisakid nematodes and anisakiasis. In: Murrell KD, Fried B (Eds): Food-Borne Parasitic Zoonoses, Fish and Plant Borne Parasites. 1st ed., pp. 185-209, Springer Science Business Media, LLC, New York, USA, 2007.
- Mas-Coma MS, Esteban JG, Bargues MD.** Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. Bull World Health Organ. 1999;77: 340–346.
- Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA.** Fascioliasis and other plant-borne trematode zoonoses. Int. J. Parasitol. 2005;35: 1255–1278.
- McClelland G.** The trouble with sealworms (*Pseudoterranova decipiens* species complex, Nematoda): a review. Parasitology.2002;124: 183–203.
- Mol S.** Çiğ Balık (Sushi) ve Sağlığımız. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med. 2006;25 (1-2): 23-28.

- Murrel KD.** Epidemiology of Taeniosis and cysticercosis. In: WHO/FAO/OIE Guidelines for Surveillance, Prevention and Control of taeniosis/Cysticercosis. OIE, Paris. 2005;pp: 27-44.
- Nakamura-Uchiyama F, Mukae H, Nawa Y.** Paragonimiasis: a Japanese perspective. Clin Chest Med. 2002;23:409-420.
- Nithiuthai S, Anantaphruti MT, Waikagul J, Gajadhar A.** Waterborne zoonotic helminthiasis. Vet Parasitol. 2004; 126: 167-193
- Okutan O, Ugan H, Kartaloğlu Z, Kunter E, Sezer O.** *Ascaris lumbricoides*'e Bağlı Basit Pulmoner Eozinofili (Loeffler's sendromu) Olgu Sunumu. Fırat Tıp Derg. 2007. 12: 300-302.
- Özcel MA.** Ascariosis (Solucan Hastalığı). In: Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. Ed; Özcel MA. , Meta Basım, İzmir. 2007; pp: 719-728.
- Özkan Y, Aksakal E, Oğuz MC.** İstavrit (*Trachurus trachurus*, L. 1758) Balığında Kaydedilen Nematod Larvalarının Balık Boy Gruplarına Göre Karşılaştırmalı Yaygınlık, Ortalama Yoğunluk ve Bolluk Parametrelerinin Belirlenmesi. BIBAD. 2010; 3 (1): 145-147.
- Özkoç S, Bayram Delibaş S, Akısü Ç.** Trichinellosis Tanısında Western Blot tekniğinin Uygulanması. Türkiye Parazit Derg. 2005;29(1): 26-30.
- Piarroux M, Piarroux R, Knapp J, Bardonnnet K, Dumortier J, Watelet J, Gerard A, Beytout J, Abergel A, Bresson-Hadni S, Guart J, for the FranceEchino Surveillance Network.** Populations at Risk for Alveolar Echinococcosis, France. Emerg Infect Dis.2013; 19(5): 721-728.
- Pozio E, Murrell KD.** Systematics and epidemiology of Trichinella. Adv Parasitol. 2006;63: 367-439.
- Pozio E.** World distribution of Trichinella spp.infections in animals and humans. Vet. Parasitol. 2007; 149: 3-21.
- Prociw P, Spratt DM, Carlisle MS.** Neuroangiostrongyliasis: Unresolved issues. Int J Parasitol.2000; 30(12-13):1295-1303.
- Roberts LS, Janovy J.** Gerald D. Schmidt and Larry S.Roberts' Foundations of Parasitology.5<sup>th</sup> ed. Wm. C. BrownPubl. 1996.
- Robertson LJ, Gjerde B.** Isolation and enumeration of *Giardia* cysts, *Cryptosporidium* oocysts, and *Ascaris* eggs from fruits and vegetables. J Food Prot. 2000;63:775-778.
- Rojekittikhun W.** On the biology of *Gnathostoma spinigerum*. J Trop Med Parasitol. 2002;25:91-98
- Sakanari JA, McKerrow JH.** Anisakiasis. Clin Microbiol Rev.1989;2:278-284.
- Scholz T, Garcı'a HH, Kuchta R, Wicht B.** Update on the human broad tapeworm (genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance. Clin Microbiol Rev. 2009. 22: 146-160.
- Schuster R, Petrini JL, Choi R.** Anisakiasis of the colon presenting as bowel obstruction. Am Surgeon.2003;69:350-352.
- Selver M, Aydoğdu A.** Kocadere deresi (Bursa)'ndeki Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758)'nda İlkbahar ve Sonbahar Aylarında Görülen Helmintler. Türkiye Parazit Derg. 2010; 34: 118-121.
- Simpson TW.** More on *Angiostrongylus cantonensis* infection. New Engl J Med. 1995; 333:882.
- Slom TJ, Cortese MM, Gerber SI, Jones RC, Holtz TH, Lopez AS, Zambrano CH, Sufit RL, Sakolvaree Y, Chaicumpa W, Herwaldt BL, Johnson S.** An outbreak of eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis* in travelers returning from theCaribbean. New Engl J Med. 2002;346:668-675.
- Soulsby EJJL.** Helminths, Arthropods and Protoza of Domesticated Animals. 7<sup>th</sup> Ed., Bailliere Tindal, Philadelphia. 1982.
- Sterling CR:** Food-borne nematod infection. In: Food-borne Parasites. Ed; Ortega YR . 1<sup>st</sup> Ed., Springer Science Business Media, LLC, New York, USA, 2006; pp. 135-153.
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL.** Veterinary Parasitology. 3<sup>th</sup> Ed., Blackwell Publishing UK. 2007.
- Tiğın Y, Burgu A, Doğanay A, Öge H, Öge S.** Balık parazitleri. Türkiye Parazit Derg. 1992;1: 103-119.
- Tınar R.** Trematoda. In: Helminтологи.Ed; Tınar R. Nobel Basımevi. 2006.
- Torgerson PR, Budke CM.** Echinococcosis an international public health challenge. Res Vet Sci. 2003;74:191-202.
- Tsai TH, Liu YC, Wann SR, Lin WR, Lee SJ, Lin HH, Chen YS, Yen MY, Yen CM.** An outbreak of meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis* in Kaohsiung. J Microbiol Immunol Infect.2001; 34(1):50-56.
- Turgay N, Yolasiğmaz A.** Taeniosis. In: Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. Ed; Özcel MA, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. 2007;pp: 691-701.
- Umur Ş, Köroğlu E, Tınar R, Güçlü F.** Nematoda. In: Helminтологи.Ed;Tınar R. Nobel Basımevi. 2006.
- Ütük AE.** Clonorchiosis ve Opistorchiosis. In:Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları. Ed; Özcel MA. Meta Basım, Bornova İzmir. 2013; p: 1145-1149.

- Watanapa P, Watanapa WB.** Liver fluke-associated cholangiocarcinoma. *Brit J Surg.* 2002; 89: 962–970.
- Woolf A, Gren J, Levine JA.** A clinical study of leotian refugees infected with *Clonorchis sinensis* or *Opisthorchis viverrini*. *Am J Trop Med Hyg.* 1984;33: 1279-1280.
- Wu SS, French SW, Turner JA.** Eosinophilic ileitis with perforation caused by *Angiostrongylus (Parastrongylus) costaricensis*. A case study and review. *Arch Pathol Lab Med.* 1997; 121:989–991.
- Yılmaz H, Gödekmerdan A.** Human fasciolosis in Van province, Turkey. *Acta Tropica.* 2004;9:2 161–162.