

Su Samurlarında (*Lutra lutra*) Görülen Hastalıklar

Banur Boynukara¹ Timur Gülhan²

¹Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Samsun

Geliş Tarihi / Received: 25.02.2016, Kabul Tarihi / Accepted: 03.05.2016

Özet: Su samuru (*Lutra lutra*) yarı-sucul yaşayan, etçiller takımının sansargiller familyasında yer alan avcı bir hayvandır. Ekolojik dengenin göstergesi konumundaki bu hayvanlar dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de nesli tükenme noktasına geldiği için koruma altına alınmıştır. Su samurlarının mikrobiyal florası çok değişkenlik göstermesine rağmen, viral, bakteriyel, mantar ve paraziter hastalıklardan etkilenebilmektedirler. Pek çok evcil ve yabani hayvan türünde olduğu gibi insan popülasyonları ile zaman zaman temas halinde oldukları için, özellikle taşıdıkları zoonoz etkenler açısından bu hayvanlarda görülen hastalıkların detaylı olarak incelenmesi önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Hastalık, Su samuru (*Lutra lutra*)

Diseases in Otters (*Lutra lutra*)

Abstract: The otter (*Lutra lutra*) is a hunter animal living a semi-aquatic in located Mustelidae family of carnivorous order. Indicator positions in the ecological balance of these animals as well as in many countries of the world in our country are also protected because it came to the point of extinction. Although the microbial flora of the otters much variability, they may be affected from viral, bacterial, fungal and parasitic diseases. It is important detailed examination of diseases in these animals, especially in terms of zoonotic agents; because of they are sometimes in contact with human populations as well as many domestic and wild animals.

Key words: Disease, Otter (*Lutra lutra*)

Giriş

Türkiye’de bilinen 160 memeli türü vardır. Bunların yaklaşık 120’si yasalar kapsamında koruma altına alınmış ve 11’i de belirli dönemlerde avına izin verilen yaban hayvanları arasında yer almaktadır. Ülkemizdeki memeli hayvan türü sayısı pek çok Avrupa ülkesinden daha fazladır. Ancak ekosistemdeki olumsuz gelişmeler nedeniyle bazı türlerin nesilleri tükenme noktasına gelmiştir. Nesli tükenme noktasına gelen memeli türlerinden bir tanesi de su samuru (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758)’dur [28].

Su samurları, etçiller (Carnivora) takımında, sansargiller (Mustelidae) familyasında, yer alan yarı-sucul avcı hayvanlardır. *Lutra lutra*’nın bilinen on altı türü bildirilmektedir (Tablo 1). Ayrıca, kesin olarak bilinmeyen *Angustifrons*, *Roensis*, *Splendida*, *Stejnegeri* olmak üzere 4 alt tür daha tanımlanmıştır [21].

Sucul ekosistemin en üst basamağında yer alan, biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik-dengenin bir göstergesi olan bu hayvanlar, dünya çapında tehli-

ke altında olan diğer hayvanlar gibi kırmızı listede (IUCN/WCMC Red Data List) yer almaktadır [25]. Su samuru popülasyonlarındaki azalma, su kirliliği, poliklorinat bifenil (PCB) konsantrasyonları, besin yetersizliği, kıyasal habitatın tahribi, kaçak avcılık, trafik kazaları ve balık tuzaklarına bağlı ölümler gibi çok çeşitli faktörlere bağlıdır [28]. Ancak bazı ülkelerde gerçekleştirilen yeniden kolonize edilme çalışmaları ile su samuru sayısında artış sağlanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır [29]. Dünyanın pek çok ülkesinde 1900’lü yıllardan beri sıkı kanunlarla korunsalar da, İrlanda’da köpek eğitimi, Arnavutluk gibi bazı ülkelerde kürkü için, Finlandiya, Macaristan, Norveç, Polonya gibi ülkelerde de balık yetiştiricileri tarafından zaman zaman avlanılmasına izin verilmektedir [21]. Ülkemizde ise su samuru, 1/7/2003 tarihli ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanununun 2 ve 4. maddelerine dayanılarak Orman ve Su İşleri Bakanlığınca koruma altına alınan yaban hayvanları arasındadır [10]. Su samurları fırsatçı hayvanlardır. Böcek, balık, kurbağa, kuş, küçük sürüngenler, küçük memeli hayvanlar, tatlı su mid-

yeleri ve meyve gibi geniş bir yelpazede beslenme listesine sahiptirler [25]. Ancak, besin sınırlaması yaşadıkları bölgedeki çeşitlilikle doğrudan ilişkilidir. Bu durum somon balıkları ve su samuru ilişkisini inceleyen bir çalışmada ele alınmıştır [28]. Çalışma sonuçları somon balık seviyelerindeki artış ya da azalışın su samuru diyetini etkilemediğini ve beslenmede somon balığı dışındaki balıkların da tercih edilebildiğini göstermiştir. Çalışma bölgesindeki nehir ve göl sistemleri arasında belirgin bir ayrımın olmaması nedeniyle, gölde yaşayan yılan balıklarının da tüketildiği gözlenmiştir. Su samurlarının beslenme alışkanlıkları temiz su kaynaklarının istilacı türlerce biyolojik invazyonu sonucu oldukça değişmiştir. Bazı ülkelerde belirli bölgelerde sınırlı yayılım gösterirken, beslenme alışkanlıklarına göre yayılım alanları sınır tanımamaktadır [28]. Su samuru populasyon yoğunluğu ve biyolojik/ekolojik karakteri hakkında Türkiye’de [10] ve pek çok Avrupa ülkesinde [25,28,29] çalışmalar yapılmıştır. Su samuru populasyonlarının izlenmesi oldukça zordur. Pek çok bölgede insan yaşantısından uzak ve ürkek bir hayat sürmektedirler. Bu nedenle gerek ülkemizde gerekse diğer ülkelerdeki verilerin populasyon yoğunluğunu ve ülkedeki dağılımını net olarak ortaya koymaması doğaldır [34].

Tablo 1. *Lutra lutra*’nın alt türleri [21]

| Alt tür ismi | Dağılımı |
|------------------------|--|
| <i>L. lutra</i> | Yaygın |
| <i>L. aurobrunnea</i> | Nepal |
| <i>L. barang</i> | Tayland, Vietnam, Malezya, Sumatra, Java |
| <i>L. chinensis</i> | Çin |
| <i>L. kutab</i> | Kaşmir |
| <i>L. meridionalis</i> | İran, Güney Rusya |
| <i>L. monticola</i> | Nepal, Sikkim, Assam |
| <i>L. nair</i> | Sri Lanka, Güney Hindistan |
| <i>L. seistanica</i> | Afganistan, Rusya, Pamir |
| <i>L. whiteleyi</i> | Japonya |

Su samurlarının doğadaki yayılımını izlemede dışkı, ayak veya belirleyici iz ve işaretlerin incelenmesi kullanılmaktadır. Demografik ve yaşam hikayeleri hakkında detaylı bilgi edinmek için genetik metotlardan da yararlanılmaktadır. Dışkıdan DNA analizi ile bireysel moleküler isimlendirme, kullanılabilir metotlar arasında gösterilmektedir. Dışkıdan DNA ekstraksiyon şansını arttırmak için top-

lanan dışkıların taze olmasını sağlamak adına gün doğumunda ve tekrarlayan günlerde örnek alınması gerekmektedir. Taze dışkı aynı zamanda fekal mikrofloranın mikroskopik ve makroskopik karakteri hakkında da sağlıklı bilgiler vermektedir [29].

Memeli hayvanlarda bağırsak mikroflorası beslenme alışkanlığı ve besin kaynağına göre değişkenlik gösterse de, su samurlarında beslenme ile mikroflora arasında ilişki olmadığı bildirilmektedir. Su samuru fekal mikroflorası ve potansiyel patojenlerin identifikasyonu, su samuru populasyon sağlığı öneminin anlaşılması ve izlenmesi açısından oldukça önemlidir. Su samurlarının mikroflorasını belirlemek için yapılan bir çalışmada [25], 31 adet dışkı örneği aerobik, anaerobik sporlu bakteri izolasyonu ve PCR ile viruslar (Coronavirus, Parvovirus, Adenovirus, Parainfluenza virus) yönünden incelenmiştir. Araştırma sonuçları su samurlarının mikroflorasında çok farklı bakteri olduğunu göstermiştir. 88 adet Gram negatif (23 sınıf) ve 44 adet Gram negatif (10 sınıf) bakteri izole edilmiştir. Dört izolat kesin olarak tanımlanamamış ve hayvan izolatları ile ilgili biyokimyasal testlerin optimizasyonu sonucu 16S rRNA sekansı gerçekleştirilmiştir (Tablo 2 ve 3). Hiçbir örnekte incelenen virus tipleri tespit edilememiştir. Araştırmacılar, farklı örnekleme alanlarından daha fazla hayvandan sağlanan kapsamlı verilerle fekal flora ve geçici bakterilerin ayrıt edilebileceğine işaret etmişlerdir.

Evcil hayvanlar ve insanlar birçok benzer patojeni paylaşırlar. Evcil veya yabani hayvan orijinli ve insanlarda hastalığa neden olan patojenler zoonotik organizmalar olarak bilinmektedir [2]. İnsanları etkileyen hastalıkların yaklaşık %61’i zoonoz karakterde olduğu için dünya çapında yaygın bir insan sağlığı sorunudur. İnsanlardan hayvanlara geçen hastalıklar antropozoonoz hastalıklar olarak isimlendirilmektedir. Global insan populasyonundaki artışa paralel olarak antropozoonoz oranlarında belirgin bir artış görülmektedir. Bazı insan hastalıkları yaban hayatının korunması ile doğrudan bağlantılıdır. Evcil hayvan patojenlerinin çoğu (%77) ve evcil etçil hayvan patojenlerinin daha fazlası (%91) yaban hayatı dahil pek çok konakçıyı enfekte edebilmektedir. Bu grup patojenleri tanımlamak, insan ve evcil hayvanlarda yeni enfeksiyonların ortaya çıkmasını önlemek adına insan sağlığı açısından çok önemlidir [6].

Tablo 2. Su samuru dışkı örneklerinden izole edilen Gram pozitif bakteriler [25]

| Sınıf | Tür | İzolat sayısı (%) | Pozitif örnek sayısı |
|---------------------------------|--|-------------------|----------------------|
| Aerococcus | <i>A. viridans</i> | 2(1.5) | 2 |
| Bacillus | <i>B. brevis</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. licheniformis</i> , <i>B. megaterium</i> , <i>B. pumilus</i> , <i>B. sphaericus</i> , <i>Bacillus</i> sp. | 12(9.1) | 8 |
| Cellulomonas/ Microbacterium | <i>Cellulomonas/Microbacterium</i> sp. | 2 (1.5) | 2 |
| Clostridium | <i>C. beijerinckii/butyricum</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>C. sordelii</i> , <i>Clostridium</i> sp. | 12 (9.1) | 10 |
| Corynebacterium | <i>C. aquaticum</i> , <i>C. diphtheriae mitis</i> | 3 (2.3) | 2 |
| Enterococcus | <i>E. durans</i> , <i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i> | 5 (3.8) | 5 |
| Paenibacillus | <i>P. alvei</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Propionibacterium | <i>P. avidum</i> | 3 (2.3) | 3 |
| Staphylococcus | <i>S. simulans</i> | 1 (0.8) | 2 |
| Streptococcus | <i>S. porcinus</i> | 1 (0.8) | 1 |
| İsmlendirilmeyen | | 2 (1.5) | 2 |
| Toplam | | 44 (33.3) | |

Tablo 3. Su samuru dışkı örneklerinden izole edilen Gram negatif bakteriler [25]

| Sınıf | Tür | İzolat sayısı (%) | Pozitif örnek sayısı |
|------------------|---|-------------------|----------------------|
| Acinetobacter | <i>A. lwoffii</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Aeromonas | <i>A. hydrophila</i> , <i>A. hydrophila/caviae</i> , <i>A. sobria</i> | 18 (13.6) | 15 |
| Agrobacterium | <i>A. tumefaciens</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Burkholderia | <i>B. cepacia</i> | 4 (3.0) | 4 |
| Buttiauxella | <i>B. agrestis</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Chryseomonas | <i>C. luteola</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Citrobacter | <i>C. amalonaticus</i> , <i>C. braaki</i> , <i>C. youngae</i> , <i>Citrobacter</i> sp. | 7 (5.3) | 6 |
| Empedobacter | <i>E. brevis</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Enterobacter | <i>E. amnigenus</i> , <i>E. cancerogenus</i> , <i>E. cloacae</i> , <i>E. gergoviae</i> , <i>E. sakazakii</i> , <i>Enterobacter</i> sp. | 7 (5.3) | 7 |
| Escherichia | <i>E. coli</i> , <i>E. vulneris</i> | 3 (2.3) | 3 |
| Hafnia | <i>H. alvei</i> | 2 (1.5) | 2 |
| Klebsiella | <i>K. oxytoca</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>K. ozaenae</i> | 3 (2.3) | 3 |
| Moraxella | <i>Moraxella</i> sp. | 2 (1.5) | 2 |
| Morganella | <i>M. morganii</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Pantoea | <i>P. agglomerans</i> , <i>Pantoea</i> spp. | 13 (9.8) | 12 |
| Pasteurella | <i>Pasteurella</i> sp. | 1 (0.8) | 1 |
| Pseudomonas | <i>P. aeruginosa</i> , <i>P. fluorescens</i> , <i>P. putida</i> | 5 (3.8) | 5 |
| Rahnella | <i>R. aquatilis</i> | 1 (0.8) | 1 |
| Salmonella | <i>S. arizonae</i> , <i>S. pullorum</i> | 4 (3.0) | 3 |
| Serratia | <i>S. fonticola</i> , <i>S. plymuthica</i> , <i>Serratia</i> sp. | 3 (2.3) | 2 |
| Shigella | <i>Shigella</i> sp. | 1 (0.8) | 1 |
| Vibrio | <i>V. alginolyticus</i> , <i>V. metschikovi</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> | 5 (3.8) | 5 |
| Yokenella | <i>Y. regensburgei</i> | 1 (0.8) | 1 |
| İsmlendirilmeyen | | 2 (1.5) | 2 |
| Toplam | | 88 (66.7) | |

Yaban hayatı ve evcil hayvanların paylaştıkları hastalıklar açısından hastalık ekolojisini etkileyen faktörleri araştırmak gerekmektedir. Şüphesiz hayvan yetiştiriciliği ve yaban hayatı arasında bağlantı kuran çiftlikler, tarım alanları ve demografik değişimler ve hayvan hareketleri hastalıkların yayılışında önemli rol oynamaktadır. Su samurları zaman zaman yerleşim merkezlerine gelerek, insanlarla doğrudan temas kurabilmektedir [28].

Su samurlarında geçerli mikroflora karakterizasyon çalışmaları yetersizdir, dışkı izolatlarının klinik önemi ve çevresel kontaminant ilişkili hastalıklar hakkında az sayıda bilgi mevcuttur. Su samurları viral, bakteriyel, mantar ve paraziter hastalıklardan etkilenebilmektedir [29].

Su Samuru Hastalıkları

Bakteriyel Hastalıklar

Tüberküloz: Tüberküloz, çok bulaşıcı ve kronik seyrettiği için, su samurları açısından en önemli hastalıktır. Hastalık, *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis* veya *M. avium* tarafından oluşturulmaktadır. Çoğu Avrupa ülkesinde sığır tüberkülozu eradike edilmişken ve *M. humanus* ve *M. microti* çok nadir izole edilirken, *M. avium* nedenli vakalar bildirilmektedir. Hastalık tüberkülozlu kanatlıların tüketilmesiyle meydana gelmektedir [21].

M. tuberculosis enfeksiyonu egzotik etçil hayvanlarda çok nadiren rapor edilmektedir. Avrupa'da hayvanat bahçesinden getirilen bir su samurunda tüberküloz vaka takdimi yapılmıştır [16]. Su samurlarında ilk doğrulanmış *M. bovis* enfeksiyonu Lee ve ark. [15] tarafından yapılmıştır. Önceki yıllarda da tüberküloz bildirimleri yapılmıştır. Ancak, mikobakteriyel enfeksiyon bakteriyolojik kültür ve moleküler metotlarla doğrulanmamıştır [5]. Çeşitli mantar sporlarının solunması sonucu görülen akciğer granulomatöz lezyonları, tüberküloz lezyonlarına benzerlik gösterdiği için *M. bovis* izolasyonu ve doğrulanması yapılmalıdır [19].

Kuzey İrlanda'da 2008 yılı Ocak ayında ölü olarak bulunan yetişkin bir erkek su samuru post-mortem incelenmiştir. Karaciğer, akciğer, dalak ve ince barsak örnekleri histolojik olarak incelenmiş ve Ziehl-Neelsen (ZN) yöntemiyle boyanmıştır. Akciğer örneklerinde kapsüllenmemiş makrofaj ve lenfosit yığınlarından oluşan fibrinoid nekroz odak-

ları belirlenmiştir. ZN boyamada akciğer ve böbrek lezyonlarındaki makrofajlar içinde çok sayıda aside dirençli basiller saptanmıştır Böylece *M. bovis*'in su samurlarında enfeksiyon yapabildiği gösterilmiştir. Örneklerden izole edilen ve moleküler olarak da karakterize edilen *M. bovis* alt tipi sığırlarda tüberküloz vakalarından izole edilen suşlarla yakından ilişkili bulunmuştur. Bu nedenle, su samurlarının enfeksiyonu direkt veya indirekt olarak sığırlardan ya da aynı etkenle enfekte olduğu bilinen porsuk (*Meles meles*) gibi ortak bir yabancı kaynaktan alabileceğine işaret edilmektedir [15].

İngiltere'de gerçekleştirilen bir araştırmada, çoğunluğu trafik kazaları (%80) ve daha azı septik ısırik yaralanmaları (%10) sonucu ölmüş 690 su samuru incelenmiştir. Nekropsi sonucunda tüberküloz şüpheli lezyonlar histolojik ve doku örnekleri de kültürel yöntemlerle analiz edilmiştir [36]. Ayrıca 2000 yılı boyunca 18 su samuruna ait akciğer ve lenf düğümleri mikobakteriler yönünden kültüre edilmiştir [35]. Her iki çalışmada da organlarda makroskobik olarak tüberküloz lezyonları izlenmemiş ve incelenen tüm örnekler mikobakteriler açısından histolojik ve kültürel yönden negatif bulunmuştur [35,36].

Çek Cumhuriyetinde 2002-2007 yılları arasında gerçekleştirilen bir çalışmada [13] incelenen 4 su samurunun tamamı *M. avium* subsp. *paratuberculosis* yönünden negatif bulunmuştur. Benzer şekilde, İspanya'da yabancı karnivorlarda gerçekleştirilen retrospektif bir araştırmada [20] farklı türlerden alınan kan serumları *M. bovis* proteinine (MPB70) karşı antikor yönünden incelenmiş ve örnek alınan su samuru ELISA ile serolojik olarak negatif bulunmuştur.

Salmonella Enfeksiyonları: Salmonella türleri insan, evcil ve yabancı hayvanları etkileyen önemli zoonotik enteropatojenlerdir. İnsan ve yaban hayatındaki hayvanlardan benzer türlerin izole edilmesi, Salmonella türleri için yabancı hayvanların birer rezervuar olabileceğini göstermiştir. Hayvanlar etkeni asemptomatik olarak taşıyabilirler ve aralıklı olarak yayabilirler. Hayvanlarda enteritis, septisemi ve abort gelişebilir. Etkenler çevrede çok uzun süre canlı kalabildiği için, fekal-oral yolla veya kontamine su ya da gıda ile bulaşabilmektedir. Su samurları, Salmonella türlerini kontamine su, gıda, hayvansal atıklar veya yabancı kuşlardan alabilmektedir [26].

Koruma alanlarındaki rehabilitasyon merkezinde [3] ve yabani hayatta [11] su samurlarından *Salmonella* türleri izole edilmiştir. Su samurlarında *Salmonella* anatum'un böbrek hasarı oluşturduğu bildirilmiştir [8]. Portekiz'de yapılan bir çalışmada [26] incelenen 67 su samuru dışkı örneğinin 5'inde (%7.6) *Salmonella* izolasyonu yapılmıştır. İzolatların 3'ü *S. enterica* ssp. *arizonae*, 2'si de *S. Gallinarum* olarak tanımlanmıştır. Araştırmada izolatların tamamı amoksisilin-klavulonik asit, ampisilin, sefhaleksin ve penisiline dirençli bulunmuştur. Çoklu antibiyotik dirençliliğine sahip *Salmonella* türleri açısından su samurlarının taşıyıcı olabileceğine vurgu yapılmıştır. Su samurlarında doğal yaşam alanlarında antibiyotik tedavisi görmedikleri halde, antibiyotik dirençli bakterilerin izole edilmesi dirençliliğin çevresel olarak aktarılabilceğini göstermektedir. Bu hayvanlar, evcil hayvanlarda ve insanlarda tedavi veya koruyucu amaçla kullanılan antibiyotiklerle yaşam alanlarında karşı karşıya kalabilmektedirler [29].

Enterokok Enfeksiyonları: Enterokoklar pek çok hayvan türünde olduğu gibi, su samurlarının da bağırsak mikroflorasını oluşturan bakterilerdir. Portekiz'de gerçekleştirilen bir çalışmada [31] su samurlarına ait dışkı örneklerinden, konvansiyonel/moleküler metodlarla izole edilen 29 Enterokok suşu virülens faktör ve antibiyotik dirençliliği açısından incelenmiştir. İzolatların 19'u *E. faecalis*, 9'u *E. faecium* ve 1'i de *E. durans* olarak isimlendirilmiş ve PCR-fingerprinting sonucu yüksek düzeyde genomik çeşitlilik saptanmıştır. İzolatların 3'ünde sitolizin ve 6'sında jelatinaz belirlenmiştir. İzolatların 5'i *ace* ve *acm*, 7'si *ebpABC*, 14'ü *gelE* ve 3'ü de *cylA* genleri açısından pozitif bulunmuştur. Tüm izolatlarda antibiyotik dirençlilik saptanmıştır. 17 izolatta *tet(M)* ve *pbp5*, 13 izolatta *vanB* ve 5 izolatta *vanD* direnç geni tespit edilmiştir. Tüm gentamisin dirençli enterokok suşlarında gentamisin dirençliliğini kodlayan *aac(60)-Ieaph(200)* geni saptanmıştır. Tüm izolatlar virülens ve/veya antibiyotik direnç özelliklerine sahip oldukları için, serbest yaşayan su samurlarının virulent/dirençli enterokokların aynı ekolojik alanı paylaşan diğer hayvanlar arasında yayılışındaki ve direkt olarak etkileşim halinde oldukları insanlar açısından potansiyel sağlık riski oluşturmasındaki rolleri göz ardı edilmemelidir. Antibiyotik dirençliliğinin düşük seviyelerde olma-

sı, örnek toplanan hayvanların önceleri antibiyotik tedavisi görmemesi nedeniyle beklenen bir sonuç olarak yorumlanmıştır. Bununla birlikte, su samuru orijinli 5 izolatın vankomisine ve 11 izolatın da gentamisine dirençli olması özellikle bu antibiyotiklerin klinik öneminden dolayı dikkat çekicidir. Tüm izolatlar amoksisilin+klavulanat ve ampisiline duyarlı bulunmuştur. Diğer yandan, gentamisin insanlarda yaygın bir şekilde enterokokal enfeksiyonların tedavisinde kullanıldığı için bu direncin ortaya çıkması ve yayılışı insan sağlığı açısından risk teşkil edebilmektedir [31].

Stafilokok Enfeksiyonları: Stafilokoklar su samurlarında apse olgularında izole edilmiştir [8]. Ayrıca, stafilokoklarla ilişkili hepatik hematom, akciğer, böbrek, dalak ve subkutanöz apseleri içeren sekonder enfeksiyonlar bildirilmiştir [11]. Başka bir çalışma Avusturya yaban hayatında oksasilin dirençli Stafilokok türlerinin belirlenmesi amacıyla 2012-2013 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. 40 farklı yaban hayvanına ait burun ve perineal svap örneği incelenmiş ve bir su samurundan *S. aureus* izolasyonu yapılmıştır. Hayvanda makroskobik olarak şiddetli purulent pnömoni ve leptomeningitis tespit edilmiştir. Böylece, su samurlarından ilk kez *mecC* geni pozitif MRSA saptanmıştır [17].

Yersinia Enfeksiyonları: *Yersinia enterocolitica* ve *Y. pseudotuberculosis* insanlar için önemli enterik patojen etkenler arasında yer almaktadır. Enfektif insan suşları kontamine gıda, enfekte hayvanlarla temas ve kişiden kişiye temas ile bulaşabilmektedir. Yabani hayvanlar *Yersinia* türlerinin bulaştırılmasında önemli bir potansiyel araç olarak görülmektedir. Su samurlarının, yersiniozisin epidemiyolojisinde önemli rol oynayan *Y. enterocolitica* ve *Y. pseudotuberculosis* bakımından muhtemel doğal rezervuar olduğu gösterilmiştir. Patojenik *Yersinia* türleri, su samurlarının da içinde olduğu 37 farklı yabani hayvan türünde incelenmiş ve 3 su samuruna ait akciğer örneğinin 1'inden *Y. pseudotuberculosis* serotip O:2 izole edilmiştir [24].

Klostridial Enfeksiyonlar: İskoçya'da rehabilitasyon merkezinde, ölü bir su samuruna ait doku örneklerinde *Clostridium piliforme* izole ve tanımlanmıştır. Genellikle laboratuvar hayvanlarında Tyzzer hastalığına neden olan etken, ilk kez su samurlarında bildirilmiştir [35]. Su samurlarında toksijenik *C. perfringens*'in varlığı Kimber ve Kollias

[11] tarafından bildirilmiştir. Ayrıca gazlı kangren etkenlerinden *C. welchii*, su samurlarından izole edilmiştir [21].

Leptospirozis: Leptospirozis, hayvanlardan insanlara bulaşan zoonoz bir hastalıktır. Hastalık, belirti göstermeyen taşıyıcı kemirgenler, vahşi hayvanlar, çiftlik ve evcil hayvanların idrarları ile kirletilmiş gıda ve sular ile bulaşabilmektedir [9]. İnkübasyon periyodu 2 gün-3 ay arasında değişmektedir. Su samurlarında *Leptospira* enfeksiyonu nadiren rapor edilmekle birlikte, inaktif aşılama ve yıllık tekrarı önerilmektedir [21]. Farklı türlerden 201 yabancı ve evcil etçil hayvan üzerinde yapılan bir çalışmada [22] serum, idrar ve böbrek örnekleri leptospirozis açısından incelenmiştir. Su samurları hariç tüm hayvanların etkenle temas ettikleri bildirilmiştir.

Diğer Bakteriyel İnfeksiyonlar: Su samurlarında *Proteus mirabilis* kökenli ürogenital sistem enfeksiyonları bildirilmiştir [3,8]. Böyle enfeksiyonlar genellikle Streptokok enfeksiyonları ve Kolibasillozis ile ilişkilendirilmiştir [21].

Acinetobacter ve Pasteurella türlerinin su samurlarındaki potansiyel patojenik rolleri hakkındaki literatür verileri sınırlıdır. Kimber ve Kollias [11] Acinetobacter türlerini su samurlarında tanımlamışlar, ancak klinik önemi hakkında bilgi vermemişlerdir. Fransa'da su samuru rehabilitasyon merkezinde yapılan bir çalışmada [4], ısırık ve çeşitli nedenlerle yaralanan su samurlarında yüksek oranda (%62.5) ölümlerin görüldüğü bildirilmiştir. İncelenen örneklerin ikisinden *Pasteurella multocida* izole edilmiştir.

Klebsiella pneumoniae kökenli retrofarengial apse ve ağır pnömoni olguları sonrası su samurlarında ölümler olduğu bildirilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, patojenik *E. coli* nedenli ürogenital sistem enfeksiyonlarından bahsetmişler ve beta-hemolitik streptokoklarla ilişkili ürogenital sistem enfeksiyonlarına dikkat çekmişlerdir [8].

Pseudomonas türlerinin potansiyel patojenik rolleri araştırılmış, sadece *P. putrefaciens* ile ilişkili su samuru hastalıkları belirlenmiştir [11].

İngiltere'de trafik kazası sonucu ölmüş su samurundan izole edilen Gram pozitif katalaz negatif kok morfolojisine sahip bir bakterinin isimlendirilmesi fenotipik ve filogenetik incelemelerle araştırılmıştır. Karşılaştırmalı 16S rRNA gen sekansı so-

nucunda bu bakteri *Vagococcus* sınıfı ile yakından ilişkili, ancak *Vagococcus fluvialis* ve *V. salmoninarum*'dan farklı, yeni bir alt tür olarak tanımlanmıştır. Bilinmeyen bu bakteri, biyokimyasal testler ve tüm hücre proteinlerinin elektroforetik analizleri ile iki *Vagococcus* türünden ayrılmıştır. Filogenetik ve fenotipik esaslara göre bu yeni tür *V. lutrae* olarak isimlendirilmiştir [14].

Plesiomonas shigelloides tarafından şekillendirilen su samuru abort vakası bildirilmiştir [21].

Viral Hastalıklar

Su samurlarında bazı köpek ve kedi viral patojenlerine karşı duyarlılık belirlenmiştir. Köpek ve kedi parvovirusları, coronavirüsleri, köpek herpes virusları ve köpek adenovirus tip 2'ye karşı antikolların varlığından söz edilmesine rağmen [11,12], su samurlarının virusların yayılmasında rezervuar olarak potansiyel rolleri yeterince net değildir [21].

Su samurlarına ait dışkı örneklerinin Adenovirus, Parvovirus, Parainfluenza virus yönünden PCR ile analiz edildiği bir çalışmada [25] tüm örnekler negatif bulunmuştur. Araştırmada, örnek alınma zamanına dikkat çekilerek doğru örnekleme yapmak için farklı sezonlarda örnek alınması gerekliliğine vurgu yapılmıştır.

Diğer yandan Kore Cumhuriyeti'nde gerçekleştirilen bir çalışmada, ölü olarak bulunan bir su samurunda Canin adenovirus tip 1 (CAV-1) tespit edilmiştir. Nekropside karaciğerde büyüme ve nekroz, böbrekte atrofi belirlenmiştir. Mikroskopik olarak plazma hücreleri ve lenfositlerden oluşan mononükleer hücre infiltrasyonu ile multifokal karaciğer nekrozu saptanmıştır. Karaciğerde, elektron mikroskobu ile hepatositlerin çekirdeğinde karakteristik, 70 nm çapında, adenovirus partikülleri görülmüştür. Araştırmacılar, CAV-1 için su samurlarında ilk tespit olduğuna dikkat çekmişlerdir. Ayrıca, hayvanın etkene karşı aşılama yapıldığını, su samurları için hastalığın ölümcül olabileceğini bu nedenle inaktif bir aşı ile aşılama yapılması, ek olarak diğer etçil hayvanlarla temasın önlenmesi için etkili hijyenik tedbirlerin alınması gerekliliğine işaret etmişlerdir [27].

Kuduz: Avustralya ve bazı küçük adalar dışında dünyanın pek çok kısmında Kuduz hastalığı görülmektedir. Su samurlarında kuduz vakaları bil-

dirilmiş [30] ve insanlar için risk oluşturduklarına dikkat çekilmiştir. Hastalığın inkübasyon süresi bir hafta ile birkaç ay arasındadır. Su samurlarında kuduz karşı inaktif aşı ile her yıl aşılama bağışıklık için önerilmektedir [21].

Köpek Gençlik Hastalığı (Distemper): Su samurlarında köpek gençlik hastalığı virüsü belirlenmiştir [7]. İnaktif bir aşı ile yıllık aşılama önerilmektedir. Ancak, inaktif aşılama yeterince uzun süre bağışıklık sağlamadığı için attenüe canlı aşıların kullanılmasının daha doğru bir yaklaşım olduğu na dikkat çekilmektedir [21].

Parvovirus Enfeksiyonu: Su samurlarının hastalığa duyarlı olduğu bildirilmiş, bazı su samuru türlerinde hastalığa karşı seropozitiflik saptanmış ve inaktif köpek aşıları ile yıllık aşılama tavsiye edilmiştir [21].

Mantar Hastalıkları

Su samurlarında mantar hastalıkları oldukça nadiren görülmektedir. Rapor edilen ilk mantar vakasından *Monilia* türü izole edilmiştir. Söz konusu mantar türünün normal deri mikroflorasında kommensal olarak bulunan fırsatçı patojen olduğu belirlenmiştir. Hastalığın şekillenmesinde çevresel etkenler, kondisyon kaybı ve stres faktörleri etkili bulunmuştur. Ancak su samuru kürkünün sağlam olduğu ve mantarın yayılmadığı saptanmıştır [21].

İtalya'da gerçekleştirilen güncel bir çalışmada [17], trafik kazası sonucu ölen bir su samurundan *Emmonsia* türü mantar izole edilmiştir. *Emmonsia* türlerine ait mantarların solunması sonucu ortaya çıkan hastalık *Adiaspiromikozis* olarak tanımlanmaktadır. Diğer yandan, *Coccidiodes immitis*, *Microsporium* spp ve *Trychophyton* spp. türü mantarların su samurlarında potansiyel olarak klinik öneme sahip oldukları bildirilmektedir [6].

Paraziter Hastalıklar

Su samurları çok sayıda zoonotik potansiyele sahip parazite konakçılık etmektedir. Yarı sucul yaşayan bu hayvanlar, kara, tatlı su ve deniz habitatları arasında patojenlerin taşınmasında önemli rol üstlenmektedirler. Buna rağmen, su samurlarının taşıdığı parazitler fazlaca incelenmemiştir [21].

Su samurlarında kene ve bit dışında ektoparazit bildirimini yapılmamıştır. Ektoparaziter hastalıkların

dağılımı, yayılışı ve görülme sıklığı biyolojik yaşam evrelerine bağlı olarak mevsimsel değişkenlik göstermektedir. Su samurlarında bulunan ektoparazitlerin ve bunların biyotik veya abiyotik değişkenlerden etkilenip etkilenmediğini araştırmak için yapılan bir çalışmada, incelenen hayvanlarda ektoparazit olarak sadece *Ixodes hexagonus* türünde kene tespit edilmiştir. İncelenen hayvanlarda başka kene türlerinin tespit edilmemesi, su samurların gece avlanması ve yarı sucul bir yaşam sürmesi ile bağlantılı olabileceği ifade edilmiştir. Kondisyonu iyi olan hayvanlarda kötü kondisyonlu olanlara göre daha az kene gözlenmiştir. Su samurlarının çok sayıda kene taşınması nedeniyle bu hayvanların *I. hexagonus* türü kenelerce taşınan zoonoz etkenlerin yayılmasında potansiyel rollerinin araştırılması sonucuna varılmıştır [32].

Diğer yandan, hastalıkların nakledilmesinde önemli olan, *Amblyoma americanum*, *Dermacentor variabilis*, *Ixodes banisi*, *I. cookie* ve *I. uriae* gibi kene türlerinin de su samurlarında tespiti yapılmıştır [6].

Su samurlarında sestod, nematod, trematod ve protozoon türlerini içeren, çok sayıda endoparazit türü tespit edilmiş, ancak pek çoğunun klinik ve patolojik önemi ortaya konulamamıştır. *Spirometra mansonioides* (sestod), *Dracunculus insignis*, *Strongyloides lutrae*, *Capillaria aerophilus*, *Capillaria hepatica*, *Gnathostoma miyazakii*, *Dioctophyme renale* (nematod) ve *Paragonimus kellicoti* (trematod)'nin su samurlarında hastalık yaptığı bilinmektedir. Ayrıca, *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp., *Isospora* spp., *Sarcocystis* spp. ve *Toxoplasma gondii* gibi protozoonlarla ilgili nadir de olsa, daha çok serolojik olmak üzere hastalık vakaları rapor edilmiştir [6]. Diğer yandan, *Isthmiophora melis*, *Opisthorchis felineus*, *Eustrongylus gigas*, *Erythelms*, *Molineus*, *Heterophyidae* alt türleri yaygın olarak saptanan endoparazitlerdir. *I. melis* ve *O. felineus* türleri zoonoz potansiyele sahiptirler. Su samurlarının karın boşluğunda ve pelvis renalisinde yaşayan *E. gigas*, böbrek doku hasarı, üreterlerde hipertrofi ve peritonitis oluşturabilen bir nematottur [21]. Genç bir su samurunun kalbinde *Dirofilaria immitis* belirlenmiş ve su samurlarının bu parazit için belirleyici konakçı olduğuna dikkat çekilmiştir [18].

Pseudamphistomum truncatum insanlar dahil balıkla beslenen memelileri de içeren geniş bir ko-

nakçı spektrumuna sahip ve safrada yaşayan fırsatçı trematodtur. *P. truncatum* salyangoz ve tatlı su balıkları olmak üzere iki ara konakçılı karmaşık bir yaşam döngüsüne sahiptir. Enfekte balıkların tüketilmesi ile memelilere bulaşabilen bu parazit, 249 su samurunun 7'sinde (%2.8) belirlenmiş ve vakaların çoğunun ölümle sonuçlandığı rapor edilmiştir [23].

Belarus'ta 18 yıllık periyotta farklı yabani hayvanlara ait 151 karkasın helmintolojik incelemesi amacıyla yapılan bir çalışmada [33], 25 su samuru örneğinin sadece 1 (%4)'inde *Fasciola hepatica* tespit edilmiştir. Araştırmacılar ortak yaşam alanlarının *F. hepatica* yumurtalarını içeren dışkıları taşıyan yabani hayvanlarca kontamine edilmesinin arakonakçı olan yumuşakçaların enfeksiyonuna neden olabileceğine ve hastalığın diğer duyarlı konakçılara bulaştırılabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Toksoplazmozis, hem insan hem de evcil ve yabani hayvanları etkileyen, dünya çapında öneme sahip zoonotik bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü, henüz yabani/evcil hayvanlar ve insanlar arasında kesin olarak enfeksiyon bağlantısı kurulamamasına rağmen, *Toxoplasma gondii* hakkında detaylı epidemiyolojik verilerin toplanmasını önermektedir. Yabani hayvanlarda hastalığın seroprevalansı yeterince çalışılmamıştır. İngiltere'de gerçekleştirilen bir araştırmada [4], çeşitli nedenlerle ölmüş 271 su samuruna ait göğüs boşluğundaki kan örneklerinin 108 (%39.9)'inde *T. gondii*'ye karşı seropozitiflik belirlenmiştir. Çalışmada ölüm nedenlerinin bu hastalıktan olup olmadığının net olarak bilinmediğini, ancak su samurlarında seropozitifliğin yüksek bulunmasının hastalığın epidemiyolojisi açısından önemli olduğuna vurgu yapılmıştır. İspanya'da yapılan benzer bir çalışmada [37], farklı türden 282 yabani etçil hayvan *T. gondii* açısından serolojik olarak incelenmiş ve 6 su samurunun tamamında seropozitiflik saptanmıştır.

Su samurlarında, parazitlerin önemi diğer etçil hayvanlara göre daha azdır. Sosyal temas eksikliği, düşük nüfus yoğunluğu ve genellikle büyük "ev aralığı" parazitlerin yayılışı için ekolojik engellerdir. Özellikle dışkılama alanlarına seyrek ziyaretler ve su ile sık temas dışkı ile enfeksiyon tehlikesini sınırlamaktadır. Ayrıca su, yumurta ve larva konsantrasyonunun seyreltilmesinde etkili olmaktadır. Ancak özellikle yaşam alanlarına yeni katılan hayvanlarda dışkıların parazitler açısından periyodik

taranması gerekli görülmektedir. Bazı bölgelerde düzenli aşılamalara ilave olarak, endoparaziter ilaç uygulamaları önerilmektedir [21].

Neoplastik Hastalıklar

Su samurlarında neoplastik hastalıklar çok nadir görülmektedir. Ancak çeşitli ülkelerde zaman zaman bildirim yapılmaktadır. Malignant melanom [38], hepatosellüler adenom [1] ve testis örneklerinde sertoli hücre tümörü [3] saptanmıştır.

Aşılama

Su samurları bazı viral hastalıklara (Kuduz, Distemper) karşı 1900'lü yıllarda aşılanmaktayken, günümüzde yaygın aşılamalar yapılmamaktadır. Bununla birlikte Parvoviral enteritis, Distemper, Kuduz ve Leptospirozise karşı aşılamalar önerilmektedir [6].

Sonuç

Bu makalede, su samurlarında görülen hastalıklara ait güncel literatür verileri özetlenmiştir. Su samuru popülasyonu bilinçsiz pestisit kullanımı, akarsular da balık stoklarını etkileyen çeşitli düzenlemeler, barajlar, akarsu vejetasyonunun kaldırılması, orman alanlarının açılması, yol yapımı, kaçak avcılık, istilacı türlerin çoğalması, kıyı alanlarının tahrip edilmesi, evsel ve endüstriyel atıkların akarsulara bırakılması gibi nedenlerle dünyanın pek çok ülkesinde tükenme noktasına gelmiştir.

Biyolojik çeşitliliğin ve dengenin bir göstergesi olarak kabul edilen bu hayvanların eski popülasyonlarına ulaşmaları adına sıkı tedbirlerin alınması gerekmektedir. Pek çok ülkede su samurlarının yayılışı ve yaşam alanlarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Geçmişte ülkemizde geniş bir yayılış alanının olduğu bilinmekle birlikte, su samurlarının dağılımı ile ilgili detaylı bilgiler yetersizdir. Ülkemizin değişik bölgelerinde yapılacak araştırmalarla su samurları hakkında önemli veriler elde edilebilecektir.

Pek çok ülkede kurulmuş ve aktif olarak faaliyet gösteren su samuru hastalık takibi ve rehabilitasyon merkezlerinin ülkemizde de kurulması gerekmektedir. Su samurlarının mikroflorası ve taşıdığı hastalıklar yönünden incelenmesi, bu hayvanların taşıdığı zoonotik hastalıkları ortaya çıkarabileceği için insan sağlığı açısından da önemlidir.

Kaynaklar

- Bae IH, Pakhrin B, Jee H, Shin NS, Kim DY, (2007). Hepatocellular adenoma in an Eurasian otter (*Lutra lutra*). J Vet Sci. 8(1), 103-105.
- Boynukara B, Gülhan T, (2011). Kedi Zoonozları. Tabiat ve İnsan Dergisi. 45(4), 38-45.
- Capber F, (2007). Veterinary care of Eurasian otters (*Lutra lutra*) at the otter breeding centre of Hunawähr (France). IUCN Otter Spec Group Bull. 24(1), 47-62.
- Chadwick EA, Cable J, Chinchin A, Francis J, Guy E, Kean EF, Paul SC, Perkins SE, Sherrard-Smith E, Wilkinson C, Forman DW, (2013). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in England and Wales. Parasite Vector. 6(75), 2-5.
- Delahay RJ, De Leeuw AN, Barlow, AM, Clifton-Hadley RS, Cheeseman CL, (2002). The status of *Mycobacterium bovis* infection in UK wild mammals: a review. Vet J. 164, 90-105.
- Gaydos JK, (2014). Diseases of river otters, a recovering species. Proceedings of the 2014 North American Veterinary Conference, Orlando, Florida. <http://www.seadocsociety.org/wp-content/uploads/Diseases-of-River-Otters-J.-Gaydos.pdf>.
- Geisel O, (1979). Staupe bei Fischottern (*Lutra lutra*). Berl Münch Tierärztl Wschr. 92(15), 304.
- Hoover JP, Tyler RD, (1986). Renal function and fractional clearances of American river otters (*Lutra canadensis*). J Wildlife Dis. 22, 547-556.
- Kanat Ö, Gülcü Y, Akpınar Y, Kesler K, Doğan M, Yüzbaşıgil F, (2014). Leptospirozis, Zoonoz Hastalıklar. Olgun-Çelik Ofset Matbaa, Konya. 5-8.
- Karakaş MM, Albayrak İ, (2014). Bioecology of the otter (*Lutra lutra*) in Kızılırmak River in Kırıkkale Province. Hacettepe J Biol Chem. 42(3), 313-321.
- Kimber KR, Kollias GV, (2000). Infectious and parasitic diseases and contaminant-related problems of North American river otters (*Lontra canadensis*): A review. J Zoo Wildlife Med. 31, 452-472.
- Kimber KR, Kollias GV, Dubovi EJ, (2000). Serologic survey of selected viral agents in recently captured wild North American river otters (*Lontra canadensis*). J Zoo Wildlife Med. 31,168-175.
- Kopečna M, Trčka I, Lamka J, Moravkova M, Koubek P, Heroldova M, Mrlik V, Kralova A, Pavlik I, (2008). The wildlife hosts of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in the Czech Republic during the years 2002–2007. Vet Med-czech. 53(8), 420-426.
- Lawson PA, Foster G, Falsen E, Ohlen M, Collins MD, (1999). *Vagococcus lutrae* sp. nov., isolated from the common otter (*Lutra lutra*). Int J Syst Bacteriol. 49, 1251-1254.
- Lee J, Hanna R, Hill R, McCormick CM, Skuce RA, (2009). Bovine tuberculosis in an Eurasian otter. Vet. Rec. 164, 727-728.
- Lepper AWD, Corner LA, (1983). Naturally occurring mycobacterioses of animals. Ratledge C. & Stanford J. eds. Biology of Mycobacteria, Academic press Inc, London. p.418-444.
- Loncaric I, Kübber-Heiss A, Posautz A, Stalder GL, Hoffmann D, Rosengarten R, Walzer C, (2013). Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus* spp. carrying the *mecC* gene, isolated from wildlife. J Antimicrob Chemother. 68, 2222-2225.
- Malatesta D, Simpson VR, Fusillo R, Marcelli M, Bongiovanni L, Romanucci M, Palmieri C, Salda LD, (2014). First description of adiaspiromycosis in an Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Italy. Vet Ital. 50(3), 199-202.
- Martin-Atance P, Leon-Vizcaino L, Palomares F, Revilla E, Gonzalez-Candela M, Calzada J, Cubero-Pablo MJ, Delibes M, (2006). Antibodies to *Mycobacterium bovis* in wild carnivores from Donana National Park (Spain). J Wildlife Dis. 42(3), 704-708.
- Matos AC, Figueira L, Martins MH, Loureiro F, Pinto ML, Matos M, Coelho AC, (2014). Survey of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* in road-killed wild carnivores in Portugal. J Zoo Wildlife Med. 45(4), 775-781.
- Melissen A, (2000). Eurasian otter *Lutra lutra*. Husbandry guidelines, EEP/Studbook for *Lutra lutra*. The Netherlands, p.1-66.
- Millán J, Candela MG, López-Bao JV, Pereira M, Jiménez MA, León-Vizcaino L, (2009). Leptospirosis in wild and domestic carnivores in natural areas in Andalusia, Spain. Vector-Borne Zoonot. 9(5), 549-554.
- Neimanis A, Bäcklin BM, Roos A, Moraeus C, Ågren E, Höglund J, (2013). The biliary trematode *Pseudamphistomum truncatum*: an emerging parasite in Swedish wildlife? 21st NWDA Meeting at Torsö, May 30-31. Lake Vänern, Sweden.
- Nikolova S, Tzvetkov Y, Najdenski H, Vesselinova A, (2001). Isolation of pathogenic Yersiniae from wild animals in Bulgaria. J Vet Med B. 48, 203-209.
- Oliveira M, Sales-Luis T, Duarte A, Nunes SF, Carneiro C, Tenreiro T, Tenreiro R, Santosreis M, Tavares L, Vilela CL, (2008). First assessment of microbial diversity in faecal microflora of Eurasian otter (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) in Portugal. Eur J Wildlife Res. 54, 245-252.
- Oliveira M, Pedroso NM, Sales-Luis T, Santos-Reis M, Tavares L, Vilela CL, (2010). Antimicrobial-resistant *Salmonella* isolated from Eurasian Otters (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) in Portugal. J. Wildlife Dis. 46(4), 1257-1261.
- Park NY, Lee MC, Kurkure NV, Cho HS, (2007). Canine adenovirus type 1 infection of a Eurasian river otter (*Lutra lutra*). Vet Pathol. 44, 536-539.
- Reid N, Thompson D, Hayden B, Marnell F, Montgomery WI, (2013). Review and quantitative meta-analysis of diet suggests the Eurasian otter (*Lutra lutra*) is likely to be a poor bioindicator. Ecol. Indic. 26, 5-13.
- Romanowski J, Brzeziński M, Żmihorski M, (2013). Habitat correlates of the Eurasian otter *Lutra lutra* recolonizing Central Poland. Acta Theriol. 58, 149-155.
- Rubel A, Hauser B, Baumgartner R, Isenbügel E, (1987). Veterinärmedizinische Prophylaxe bei der Haltung

- des Europäischen Fischotter (*Lutra lutra*). Int Symp Erkrankungen Zootiere. 29, 285-291.
31. Semedo-Lemsaddek T, Nobrega CS, Ribeiro T, Pedroso NM, Sales-Luis T, Lemsaddek A, Tenreiro R, Tavares L, Vilela CL, Oliveira M, (2013). Virulence traits and antibiotic resistance among enterococci isolated from Eurasian otter (*Lutra lutra*). Vet Microbiol. 163, 378-382.
 32. Sherrard-Smith E, Chadwick E, Cable J, (2012). Abiotic and biotic factors associated with tick population dynamics on a mammalian host: *Ixodes hexagonus* infesting otters, *Lutra lutra*. PLoS ONE 7(10), e47131. doi:10.1371/journal.pone.0047131.
 33. Shimalov VV, Shimalov VT, (2000). Findings of *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758 in wild animals in Belorussian Polesie. Parasitol Res. 86, 527.
 34. Simpson VR, (2007). Health status of otters in southern and south west England, 1996-2003. Science Report SCO10064/SR1. Environment Agency.
 35. Simpson VR, Hargreaves J, Birtles RJ, Marsden H, Williams DL, (2008). Tyzzer's disease in a Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Scotland. Vet Rec. 163, 539-543.
 36. Simpson V, (2009). Bovine tuberculosis in Eurasian otters. Vet Rec. 164, 789.
 37. Sobrino R, Cabezon O, Millan J, Pabon M, Arnal MC, Luco DF, Gortazar C, Dubey JP, Almeria S, (2007). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild carnivores from Spain. Vet Parasitol. 148, 187-192.
 38. Weber H, Mecklenburg L, (2000). Malignant melanoma in a Eurasian otter (*Lutra lutra*). J. Zoo Wildl. Med. 31(1), 87-90.