

A sünök ektoparazitái és a sünökből kimutatott zoonotikus kórokozók

Irodalmi áttekintés

K. Rigó – G. Majoros –
 M. Jablonszky – V. Molnár –
 M. Tóth – G. Földvári:
 Ectoparasites and zoonotic
 pathogens of hedgehogs.
 Literature review

Rigó Krisztina^{1*}, Majoros Gábor¹, Jablonszky Mónika¹, Molnár Viktor^{2, 3}, Tóth Mária⁴, Földvári Gábor¹

1] SZIE-ÁOTK,
 Parazitológiai és Állattani
 Tanszék. István u. 2.
 H-1078 Budapest.

*E-mail: rigo.krisztina@
 aotk.szie.hu

2] SZIE-ÁOTK,
 Belgyógyászati Tanszék és
 Klinika

3] Fővárosi Állat- és
 Növénykert, Állat-
 egészségügyi és
 Természetvédelmi Osztály

4] Urbanizációs
 Kutatócsoport

Összefoglalás. A szerzők, irodalmi összefoglalójukban áttekintést nyújtanak a hazai védett keleti sünen, az Európában őshonos sünfajokban és a fogságban tartott sünökben és sünszerű emlősökön előforduló legfontosabb ektoparazitákról, valamint egyes zoonotikus jelentőségű vírusokról, baktériumokról, egysejtűekről és gombákról.

Summary. The authors give a review on the ectoparasites and some potentially zoonotic viruses, bacteria, protozoa and fungi carried by exotic and European hedgehog species.

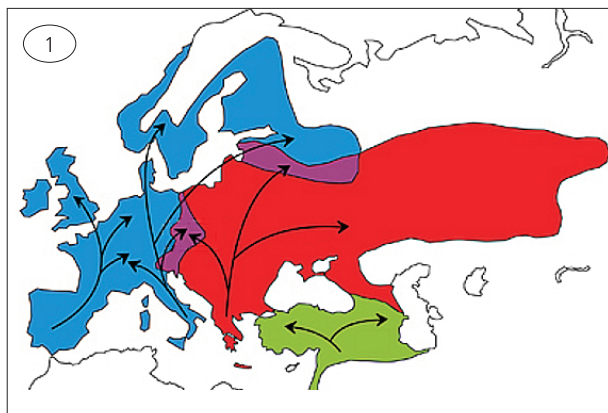
Több, egzotikus sünfajt is házikedvenként tartanak

A vadon élő keleti sün védett

Az utóbbi néhány évtizedben egyre növekvő számban tartanak az emberek különleges háziállatokat. Hazánkban is ugrásszerűen megnőtt azoknak a fajoknak a száma, amelyek korábban külföldről voltak beszerezhetőek, ma már azonban szinte bármelyik nagyobb kisállat-kereskedésben folyamatosan megvásárolhatóak. A megnövekedett fajszám legjelentősebb hányadát valószínűleg a különböző hulló-, kételtű- és ízeltlábúfajok adják, de az emlősfajok száma is többszörösére nőtt. A Magyarországon újonnan megjelent emlős házikedvencefajok között (pl. degu, csincilla, számos mókusfaj) érdekes színfoltot alkotnak a különböző tüskés emlősök, a sünfélék és távolabbi rokonaik, a tanrekek.

A leggyakoribb házikedvenként tartott „sünszerű” egzotikus fajok a következők: az afrikai fehérhasú törpesүн (*Atelerix albiventris*), a mediterrán sүн (*Atelerix algirus*), a két előző faj hibridje (*Atelerix albiventris x algirus*), a hosszúfülű sүн (*Hemiechinus auritus*), az indiai hosszúfülű sүн (*Hemiechinus collaris*), amelyek mind az *Erinaceomorpha* rendbe tartoznak, továbbá az *Afrosoricida* rendbe tartozó, de sünhöz hasonló testfelépítésű kis süntanrek (*Echinops telfairi*). E fajok közül hazánkban leginkább a fehérhasú törpesүн tartása jellemző. Bár az egzotikus sünfajok népszerűsége egyre nő, továbbra is sokan tartják otthonukban vagy szokatják kertjükbe a hazánkban őshonos keleti sünt (*Erinaceus roumanicus*) is, annak ellenére, hogy védettsége miatt e faj tartása engedélyhez kötött.

Európában, az utolsó jégkorszak után, mediterrán területekről elterjedve, három sünfaj alakult ki (1. ábra): az európai vagy nyugati sүн (*Erinaceus europaeus*), a kisázsiai sүн (*Erinaceus concolor*), ill. a hazánkban is élő keleti sүн (*E. roumanicus*), amelyet hosszú ideig az *E. europaeus*, majd később az *E. concolor* alfajának tartottak, de ma már önálló fajként ismeri el a tudomány (4, 75). Az európai sünt az 1800-as években Új-Zélandra is sikerrel betelepítették (5), ami bizonyítja e faj alkalmazkodóképességét. A sүнök nagy számban meg-



1. ábra. *Erinaceus europaeus* (kék), *E. roumanicus* (piros) és *E. concolor* (zöld) elterjedése a Nyugati-Palearktikumban. A lilával jelölt területeken az *E. europaeus* és *E. roumanicus* egyaránt előfordul

A nyilak a legutóbbi jégkorszak utáni elterjedési útvonalakat mutatják

Figure 1. Distribution map of *Erinaceus europaeus* (blue), *E. roumanicus* (red) and *E. concolor* (green) in the western Palearctic. Both *E. europaeus* and *E. roumanicus* are present in the violet zones

The arrows show colonisation routes from refuges after the last ice age

Forrás/Source: BOLFIKOVÁ, B. – HULVA, P.: Microevolution of sympatry: landscape genetics of hedgehogs *Erinaceus europaeus* and *E. roumanicus* in Central Europe. *Heredity*, 2011. doi:10.1038/hdy.2011.67

találhatóak városi, emberközeli élőhelyeken is, így nemcsak a fogságban tartott, hanem a vadon élő egyedeknek is közegészségügyi jelentősége lehet, mivel szinte minden kórokozócsoport (pl. vírusok, baktériumok, gombák) fenntartásában és terjesztésében szerepet játszhatnak.

Sünökön előforduló külső élősködők

A sünök, talajhoz kötött életmódjuk, valamint élősködők megbúvására alkalmas kültakarójuk miatt ideális célpontot jelentenek a külső élősködők számára. Ezek főként a vadon élő, nem pedig a fogságban tartott sünök esetében jelentenek problémát, mert a kedvenként tartott állatoknál az esetlegesen jelenlévő ektoparaziták elleni védekezés viszonylag könnyű, hiszen az újrafertőződés esélye, megfelelő kezelés mellett, általában csekély. A vadon vagy félvadon élő sünök ezzel szemben a rajtuk nagy számban előforduló parazitákkal folyamatosan újrafertőződve, azokat az ember lakóköznyezetében is fenntartják. A különféle ektoparaziták számos vírus, baktérium és egysejtű terjesztői lehetnek, és ezek némelyike az emberre vagy háziállataira is veszélyt jelenthet. A sünökön élősködő ízeltlábúakról kevés szakirodalmi adat ismert.

Ektoparazita csáprágósok (Chelicerata: Arachnida)

Kullancsok és óvantagok (Acari: Parasitiformes: Ixodida: Ixodidae et Argasidae)

Az Európában honos sünfajokon általánosan előforduló két *kullancsfaj*, az *Ixodes ricinus* (**2. ábra**) és az *Ixodes hexagonus* (**3. ábra**) (3, 22, 72) életmódjában és élőhelyválasztás tekintetében is jelentősen eltér. Az *I. ricinus* Európa leggyakoribb kullancsfaja, mindhárom fejlődési stádiumban exofil, azaz gazdáját aktívan keresi. Leggyakrabban dús aljnövényzetű erdőkben és bokros területeken fordul elő (26). Túléléséhez elengedhetetlenül fontos a magas páratartalom, ezért aktivitása évszakonként eltérő (55). Az *I. hexagonus* endofil, azaz egész életciklusát a gazdán vagy annak fészkeiben tölti, így nincs kitéve különösebben a külső környezet hatásainak, ezért gyakrabban megtalálható a többi kullancs számára kevésbé megfelelő élőhelyeken, például városokban is (18). E fajnak a sünön kívül jelentős gazdái a menyétfélék családjába (*Mustelidae*) tartozó fajok (pl. nyest, nyuszt, menyét, borz), ill. egyéb ragadozó emlősök (kutya, macska, róka) is (19). Mivel egyetlen sünön e két *Ixodes*-faj egyedei igen nagy számban is jelen lehetnek (akár 600–800 kullancs/gazda), élettani hatásuk még abban az esetben sem elhanyagolható, ha kórokozókkal nem fertőzik az állatot. Ilyen, kullancssal erősen fertőzött, európai sünök vérének vizsgálata során anaemiára és erőltetett vérképzésre utaló értékeket figyeltek meg (49). A két kullancsfaj populációdinamikáját PFÄFFLE és mtsai vizsgálták. Megállapították, hogy a sünökről gyűjtött posztlárvális *I. ricinus*ok aktivitásában egy tavaszi és egy őszi csúcs figyelhető meg a nimfáknál és adult kullancsoknál. Ezzel szemben a gyűjtött *I. ricinus* lárváknál egyetlen nyári aktivitási csúcsot találtak. Az *I. hexagonus*ok mennyisége jóval csekélyebb mértékben mutat szezonális változatosságot. A fejlődési alakok közül egyedül a kifejlett nőstényeknél volt megfigyelhető az aktivitás csekély mértékű növekedése július folyamán (50).

Európában több más kullancsfajt is megtaláltak már sünökön. Keleti sünön a *Haemaphysalis concinna* (36), *Ixodes acuminatus* és *Hyalomma marginatum*

Sünök leggyakrabban az *I. ricinus* és az *I. hexagonus* kullancsokkal fertőzöttek



2. ábra. *Ixodes ricinus* nőstény
A pajzs (scutum) lekerekített, a tapogató (*palpus*) viszonylag hosszú
(TÁNCZOS BALÁZS felvétele)
Figure 2. Female *Ixodes ricinus* (castor bean tick)
Scutum is broadly rounded, palp is long



3. ábra. *Ixodes hexagonus* nőstény
A pajzs (scutum) hatszögletű, a tapogató (*palpus*) viszonylag rövid
(TÁNCZOS BALÁZS felvétele)
Figure 3. Female *Ixodes hexagonus* (hedgehog tick)
Scutum is hexagonal and palp is short

(16), az európai sünön pedig az *Ixodes trianguliceps*, *Haemaphysalis concinna*, *Haemaphysalis inermis*, *Haemaphysalis punctata*, *Dermacentor reticulatus*, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma aegyptium* és *Rhipicephalus sanguineus* fajokat mutatták ki (26).

A sünök nemcsak kullancsok, hanem óvantagok gazdái is lehetnek. HOOGSTRAAL két óvantagfajt mutatott ki hosszúfűlű sünök (*H. auritus*) fészkeiből: egy korábban nem ismert fajt, a *Theriodoros arenicoloust* (syn: *Ornithodoros arenicolous*), valamint a *Theriodoros erraticust* [(syn: *Ornithodoros marocanus (erraticus)*], amely főként sertéseken, de esetenként embereken is szív vért, és az afrikai sertéspesztis vírusának lehet vektora (27).

Az óvantagok az afrikai sertéspesztist, a tetűatkák a tularaemiát terjeszthetik

Tetűatkák (Acari: Parasitiformes: Mesostigmata: Dermanyssidae et Laelapidae)
Új-Zélandon gyűjtött európai sünökről *Haemolaelaps megaventralis* és *Hirstionyssus arcuatus* mutattak ki (69). Ezek a vérszívó atkák nem gazdaspecifikusak, sokféle rágcsálón és más kisméretű emlősön előfordulnak. Míg a *Dermanyssidae* család fajai mind parazitikusak, a *Laelapidae* családba parazita és szabadon élő fajok is tartoznak. Az ektoparazita *Laelapidae* atkák, így a *Haemolaelaps* genusba tartozó fajok is, többnyire rágcsálókon és ezek fészkeiben élnek, és szerepet játszhatnak a tularaemiát okozó *Francisella tularensis* terjesztésében (32).

A Psoroptidae atkák sünökben tüske- és szőr hullást okoznak

Rühatkák (Acari: Acariformes: Sarcoptiformes: Psoroptidae et Sarcoptidae)
Az 1880-as években az Egyesült Királyságban írták le először európai sünökről a *Psoroptidae* családba tartozó *Caparinia tripilist* (45). Az Új-Zélandra betelepített európai sünökről is kimutatták ezt az atkát (69). A *C. tripilist* Japánban, egy kedvencként tartott, de Afrikában vadon befogott fehérhasú törpesünön is megtalálták már (71), továbbá észak-amerikai fehérhasú törpesүн tenyészetében is megjelent (45). A *C. tripilis* főként abban az esetben okozhat súlyos tüneteket, ha *Trichophyton erinacei* gombás fertőzéssel társul. Ezek a *Psoroptidae* atkák elhalt bőrsejtekkel és szerves törmelékkal táplálkoznak. Ennek hatására a bőr kiszárad és megrepedezhet, utat nyitva ezáltal a parazita gomba számára. Az

erősen fertőzött sünök tüskéje és szőre kihullik, egyes esetekben az állat el is pusztulhat (58). Kenyában, vadon befogott fehérhasú törpesünnökön a vizsgált állatok 72%-án egy másik, kevésbé patogén *Caparinia*-fajt, a *Caparinia erinacei*-t találtak (23).

Az ásóatka sünön is fülruhösséget okoz

Az elsősorban macskák fejrühösségét okozó, a Sarcoptidae családba tartozó ásóatka, a *Notoedres cati* is megtalálható sünökön. Ez az atka sünöknél is a fejen, főként a füleken okozza a bőr kóros megvastagodását. Előfordulását európai sünökön és fogságban tartott afrikai törpesünnökön is leírták már (58). A *Notoedres murist*, amely főként fogságban és vadon élő patkányokon, valamint más rágcsálókon fordul elő, Új-Zélandon írták le európai sünökön (34, 48). Vadon befogott afrikai fehérhasú törpesünnökről *Notoedres oudemansii*-t mutattak ki, amely különösen a hím állatokon fordult elő, és több egyednél súlyos tüneteket, elhullást okozott (23).

Izraeli juh- és kecskeállományokban előforduló rühösségi esetek vizsgálata során a nyájak körül élő európai sünökön és hosszúfűlű sünökön is megtalálták a rühösséget okozó *Sarcoptes scabiei*-t, így elképzelhető, hogy a sünök szerepet játszhatnak a kiskérődzőket vagy akár a vadon élő patásokat fertőző rühatkák fenntartásában is (78).

A szórtüszőatkák nem okoznak súlyos elváltozásokat

Szórtüszőatkák (*Acari: Acariformes: Trombidiformes: Demodicidae*)

A sünöknek megvan a saját, csak rájuk jellemző szórtüszőatkafajuk is, a viszonylag ritkán előforduló *Demodex erinacei* (31). Egy másik, szórtüszőtkben élő atkafajt, a *Rodentopus sciurii*-t afrikai fehérhasú törpesünnökről mutatták ki. Ez a faj a befogott állatok 46%-ának szórtüszőtkben megtalálható volt, de nem okozott komolyabb elváltozásokat (23).

Ektoparazita rovarok (Uniramia: Insecta)

Érdekes módon az élősködő rovarok kevésbé kedvelik a sünöket, mint az atkafélék. Sem szórtüsző, sem vérszívó tetű nem él a sünökön és kullancslegyeik, bagócsaik sem ismertek (11). Ezzel szemben a különböző sünfajok több bolhafaj számára is gazdául szolgálhatnak. Ezek közül az európai sünfajokon leggyakrabban a gazdaspecifikus sünbolha (*Archaeopsylla erinacei*) fordul elő (72, 73), amelyet hazánkban megtaláltak még görényen, házi egéren és rókán is (70). Más európai országokban (pl. Írország, Németország, Egyesült Királyság, Ausztria, Franciaország, Svájc, Hollandia, Dánia) már kutyáról és macskáról is leírták kis egyedszámban (10, 73). 1983-ban, a mai Cseh Köztársaság területén, egy raktárépületben dolgozó embereken viszont tömeges sünbolhafertőzést észleltek (53). Az *A. erinacei* szerepet játszhat egyes *Rickettsia*-fajok terjesztésében. Egy Németországban folytatott vizsgálatban szinte valamennyi megvizsgált sünbolha fertőzött volt egy, a vizsgált szekvenciák alapján leginkább a *Rickettsia felis*-re hasonlító *Rickettsia*-fajjal (20). A sünbolhán kívül néhány alkalommal más bolhafajokat is gyűjtöttek már sünökről: pl. *Pulex irritans* (70), *Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*, *Ceratophyllus gallinae* (16, 73).

Sünöknél is előfordul az elsődleges és másodlagos myiasis. Nyár közepétől őszig jellemzőek a főként *Lucilia*- és *Calliphora*-fajok által okozott esetek. A legyek többnyire a fülek, a szemek, ill. a végbél- és ivarnyílás környékét parazitálják (58).

A sünökben és a rajtuk élő ektoparazitákban előforduló, orvosi vagy állatorvosi jelentőségű kórokozók

Vírusok

Kullancs által terjesztett agyvelő- és agyhártyagyulladás vírusa

Bár az emberi kullancsencephalitis (tick-borne encephalitis – TBE) éves esetszáma hazánkban viszonylag kicsi, e betegség potenciálisan súlyos lefolyása miatt

A sünbolha emberen is megtelepszik

mégis nagy jelentőségű (38). A vírus bizonyos esetekben kutyákban is hasonló idegrendszeri tünetekkel járó, igen súlyos lefolyású, gyakran végzetes kimenetelű megbetegedést okozhat (51).

A sünök szerepe a kullancsencephalitis okozó vírus fenntartásában már régóta ismert. KOZUCH és mtsai (35) Szlovákia területén gyűjtött, összesen 53 *E. roumanicus* vérminta közül kilencben TBE-vírus elleni ellenanyagot találtak, két egyedből pedig vírusizolálással is igazolták a kórokozó jelenlétét. A sünökben a TBE-vírus ellen termelt ellenanyag prevalenciája jóval nagyobb volt, mint az azonos területeken, azonos időszakban gyűjtött rágcsálókban, valószínűleg a sünök hosszabb élettartama miatt. A sünök rezervoár szerepének jelentőségét támogatja az a kísérletesen bizonyított tény is, hogy a fertőzött sünökben a viraemia a téli hibernáció folyamán is fennmarad (36). Míg a téli időszakban a viraemia hosszan tartó és intenzív, a hőmérséklet növekedésével arányosan időtartama egyre rövidül. A téli hibernáció teljes időtartama alatt nagy mennyiségű vírus van jelen a fertőzött sünök vérében, míg tavasszal és ősszel csak 8–14 nap, a meleg nyári időszakban pedig még kevesebb, mindössze 3–6 nap a viraemia időtartama (46). Közép-Európában a TBE-vírus fő vektora az *I. ricinus*, de már *I. hexagonus*-ból is izolálták a kórokozót (37). Mivel a sünökön egyszerre nagyszámú kullancs táplálkozik, ezért a vírus terjesztésében jelentősége lehet az ún. „co-feeding”-nek, azaz „együtt táplálkozásnak” is, amelynek során a vért szívó, vírussal fertőzött kullancsok átadják a kórokozót a közelben táplálkozó, nem fertőzött kullancsoknak a gazda testnedvein keresztül, anélkül, hogy szisztémás fertőzést okoznának (54).

A sünök gyakran fertőzöttek a kullancsencephalitis vírusával

Tahyna-vírus

A főként szúnyogok által terjesztett Tahyna-vírus emberben influenzaszerű megbetegedést, egyes esetekben pedig atipikus tüdőgyulladást vagy idegrendszeri tüneteket okozhat. A vírus Közép-Európában, így hazánkban is előfordul, és szerológiai vizsgálatok alapján az emberekben viszonylag gyakori. Fő rezervoárjai a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) és az üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*) (44). Kísérletes fertőzéssel igazolták, hogy a sünökben még kis mennyiségű vírussal történő fertőzés esetén is viraemia alakul ki, ami a téli hibernáció során is fennmarad, emiatt a sünök tartós rezervoárok lehetnek (64).

A sünök tartós rezervoárjai a Tahyna-vírusnak

Bhanja-vírus

A kullancsok által terjesztett Bhanja-vírus Afrika, valamint Dél- és Közép-Ázsia mellett Dél- és Közép-Európában is előfordul. Hazánkban még nem mutatták ki, de több környező országban (pl. Románia, Szlovákia, Horvátország) már igen, és vektor fajai (pl. *Dermacentor marginatus*) hazánkban is előfordulnak. A kórokozó főként fiatal kérődzőkben okoz lázzal és idegrendszeri tünetekkel járó megbetegedést, de embereknél is okozhat tüneteket. Afrikában, a kiskérődzőkön kívül, egyik gerinces gazdája az afrikai fehérhasú törpesүн (6, 29).

HUBALEK és mtsai 1984-ben kísérletes fertőzéssel igazolták, hogy bár az *E. roumanicus* fertőződik Bhanja-vírral, viraemia azonban nem alakul ki, ami arra utal, hogy az európai sүн nem rezervoárja a vírusnak (30), ennek ellenére a vírussal fertőzött kullancsok fenntartásában szerepet játszhatnak és ilyen módon közvetve fenntarthatják a sүнök a kórokozót is.

A Bhanja-vírus fenntartásában a sүнnek csak közvetett szerepe van

A nyugat-nílusi láz vírusa

SIXL és mtsai (65) Ausztriában, 61 vizsgált európai sүн közül 21-ből mutatták ki szerológiai módszerek segítségével a nyugat-nílusi láz vírusa ellen termelt ellenanyagot. A vírust a *Culex* genusba tartozó szúnyogfajok terjesztik, gerinces gazdái vadon élő madarak. A vírus jellemzően Afrikában, valamint Nyugat- és Közép-Ázsiában fordul elő, de az utóbbi években Észak-Amerikából, Izraelből és több európai országból is jelentettek eseteket. A humán megbetegedések többsége enyhe lefolyású, de az esetek mintegy egyötödében súlyosabb tünetek, pl. agyvelőgyulladás is előfordulhat. A vírus lovakban, valamint fogságban tartott és vadon élő madarak-

A nyugat-nílusi láz vírusa elleni ellenanyagok sok sүнből kimutathatók

ban is, akár elhullással járó, idegrendszeri tüneteket okozhat. Hazánkban 2003-ban írták le az első emberi fertőzést, ill. később egy lúdállományban is kimutatták ezt a vírust (21). Magyarországon évente átlagosan 4–5 humán esetet diagnosztizálnak, de a tényleges fertőzések száma ennek többszöröse lehet, hiszen becslések szerint a fertőzöttek kb. 80%-a egyáltalán nem mutat tüneteket (47). A sünök esetleges gazdaszerepének tisztázásához további vizsgálatok szükségesek.

A krími-kongói haemorrhagiás láz vírusa (CCHF-vírus)

A krími-kongói haemorrhagiás lázat okozó vírus jelentős zoonotikus kórokozó a Közel-Keleten, Délkelet-Európában és Ázsiában. A fertőzést a kórokozót hordozó kullancsok csípése mellett fertőzött hús, ill. a betegségben szenvedő emberekkel és állatokkal való érintkezés is előidézheti (63). A trópusi sünfajok közül az afrikai fehérhasú törpesүн fogékony a fertőzésre, míg a dél-afrikai sünen (*Atelexis frontalis*) nem alakul ki viraemia (8). Az európai sünen kialakul ugyan viraemia, de a vérben lévő vírusok száma olyan kicsi, hogy a fertőzött sünen vért szívó kullancsok nem vagy csak igen kis eséllyel fertőződnek (62).

A krími-kongói haemorrhagiás láz vírusa sünen valószínűleg nem szaporodik

Herpeszvírusok

Herpeszvírusokat afrikai törpesünből és európai sünből is kimutattak (2, 68, 74). Az ismert fertőzések esetében főként az állatok máján voltak megfigyelhetőek nekrotikus elváltozások. Egy európai tenyésztetben elhullott afrikai fehérhasú törpesünből humán herpeszvírus 1-et tenyésztettek ki (2). Az ismertté vált esetekben a herpeszvírus-fertőzés a sünök egy részénél súlyos tüneteket okozott, és az állatokban kitenyésztett vírus humán kórokozónak bizonyult. A vizsgált állatokat háziállatként vagy laborállatként tartották, emiatt elképzelhető, hogy ezekben az esetekben az ember fertőzte a vele kapcsolatba került állatokat.

Veszettség vírusa

1997-ben, Budapesten egy veszettségvírussal fertőzött sünt találtak. Az állatot befogó család tagjai a sünnel való foglalkozás során annak nyálával kapcsolatba kerültek, így amikor az állat pusztulása után abból kimutatták a veszettség vírusát, valamennyien veszettség elleni oltásban részesültek (14). Tudomásunk szerint ez az egyetlen közölt sünveszettségi eset. Feltételezhető, hogy a sünen élő ektoparaziták nem vektorai a vírusnak.

Magyarországon eddig csak egyetlen sünveszettséget állapítottak meg

Száj- és körömfájás vírusa

Mind az európai sün, mind egyes afrikai sünfajok fogékonyak a száj- és körömfájást okozó vírusra. Az első fertőzött sünöket már az 1940-es években észlelték. Ekkor a sünökből kitenyésztett vírusok ugyanannak a törzsnek bizonyultak, mint a környéken száj- és körömfájás járványban megbetegedett szarvasmarhákból izolált vírusok (43). Bár ez a kórokozó nem zoonotikus, hiszen embereknél csak kivételes esetekben okoz enyhe megbetegedést, állatorvosi jelentősége nagy. Éppen a sünök potenciális járványtani szerepe miatt az Amerikai Egyesült Államokba 1991 óta tilos vadon befogott sünöket importálni, és a tenyésztett állatok árusítása is engedélyhez kötött, sőt egyes államokban háziállatként való tartásuk sem engedélyezett (57).

A sünök fogékonyak a ragadós száj- és körömfájás vírusra

Baktériumok

Anaplasma phagocytophilum

A rickettsiák csoportjába tartozó, intracelluláris életmódú *A. phagocytophilum* leginkább a humán granulocytás anaplasmosis kórokozójaként ismert, de rágcsálókban, rovarvőkben, kérődzőkben és lófélékben is előfordul világszerte (40, 52), európai rezervoárja azonban még nem ismert (1). A közelmúltban SKUBALLA és mtsai európai sünökből, valamint sünökről gyűjtött kullancsokból is kimutatták (67). A sünök szerepének tisztázásához a baktérium fenntartásában még további vizsgálatok szükségesek.

A sünök rezervoárjai a borreliáknak, szerepük van a Lyme-kór terjesztésében

Borrelia burgdorferi sensu lato

A *Borrelia burgdorferi* sensu lato fajcsoportba jelen ismereteink szerint 18 faj tartozik (59). Ezek a Gram-negatív spirochaeták okozzák a Lyme-kórt, amely a leggyakoribb kullancs által terjesztett megbetegedés az északi mérsékelt övben. Az európai sünről már régóta ismert, hogy a *B. burgdorferi* sensu lato fajcsoport egyes tagjainak rezervoárja lehet. GRAY és mtsai 1994-ben sikeresen fertőztek mongol futóegereket (*Meriones unguiculatus*) fertőzött sünön korábban vért szívott kullancsokkal (22). Néhány évvel ezután Svájcban *Borrelia burgdorferi* sensu strictot, *Borrelia afzeliit* és *B. garinii* mutattak ki sün szövetmintáiból, valamint a *Borrelia*-pozitív sünökkel *I. ricinus* és *I. hexagonus* lárvákat is sikeresen fertőztek, bizonyítva ezzel, hogy a sünök rezervoárjai a borreliáknak (18). Németországban *Borrelia spielmaniit* mutattak ki európai sünökből (66). Ezt a fajt korábban nem gondolták patogénnek, de az utóbbi években egyre több humán esetet jelentenek, amelyet ez a kórokozó okozott. A *B. spielmaniin*ak sokáig csak három rezervoár faja volt ismert, a kerti pele (*Eliomys quercinus*), a mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) és az európai sün (*E. europaeus*), de RICHTER és mtsai kísérletesen igazolták, hogy a peléknél jóval gyakoribb közönséges erdei egér (*Apodemus sylvaticus*) és sárganyakú erdei egér (*Apodemus flavicollis*), sőt a vándorpatkány (*Rattus norvegicus*) és a házi egér (*Mus musculus*) is képesek megfertőződni ezzel a baktériummal. Ezekben a rágcsálókban fajonként más-más ideig tartó és változó intenzitású bacteriaemia alakul ki, és a rajtuk táplálkozó kullancsoknak képesek átadni a kórokozót, azaz ezek a fajok is rezervoárnak tekinthetők (56). 2005-ben hazánkban is kimutatták a *B. spielmaniit* egy Lyme-kóros beteg bőrbioptizás mintájából (15).

Salmonella

A házikedvencként tartott sünök esetében a salmonellosis a legjelentősebb zoonotikus bakteriális fertőzés (57). Ezek a kisméretű emlősök többféle *Salmonella enterica enterica* szerovariáns fenntartásában és terjesztésében is szerepet játszhatnak. Ezek közül a legjelentősebbek a *Salmonella* Tilene, amely viszonylag ritkán okoz humán fertőzést, de Észak-Amerikában már több helyen kimutatták, így az Amerikai Egyesült Államok több pontján (9) és Kanada több különböző tartományából (76) is jelentettek emberi megbetegedéseket, amelyek a háziállatként tartott afrikai fehérhasú törpesünnel voltak kapcsolatba hozhatóak. Egy másik *Salmonella* szerotípus, a *Salmonella* Typhimurium viszont már Európában is jelentőséggel bírhat. Norvégiában két alkalommal is tömeges emberi megbetegedéseket okozott, és mindkét alkalommal a területen nagy egyedszámban jelenlévő európai sünökkel kapcsolatba hozhatóan. A sünök szerepét alátámasztotta az is, hogy a fertőzött területeken a vizsgált állatok kb. 40%-a hordozta az emberi megbetegedéseket okozó törzset (25). Egy kelet-angliai vizsgálatban ugyancsak *S. Typhimurium*ot találtak a vizsgált 74 sünből egy egyedben. 13 másik egyedből pedig egy harmadik *Salmonella* szerotípus, az *S. Enteritidis* volt kimutatható. Ugyanebben a vizsgálatban két sünből a *Salmonella*val rokon *Yersinia pseudotuberculosis* is kimutatták, amely háziállatokban álgümőkórt okoz, míg emberben többnyire gyomor- és bélgyulladás, valamint a bélfodri nyirokcsomók gyulladását idézi elő (33).

Egysejtűek

Babesia-fajok

Bár már az 1900-as évek elejétől több tudományos folyóiratban és könyvben említés esett különböző sünfajok vérében talált babesiákkal kapcsolatban, és egy új fajt is leírtak, de az utóbbi néhány évtizedben – legjobb tudásunk szerint – komolyabb vizsgálatot nem folytattak a témában, pedig a sünök kullancsokkal való erős fertőzöttsége és emberközeli életmódja miatt elméletben akár a kutyababesiosis fenntartásában való szerepük sem kizárt. 1908-ban YAKIMOFF, a mai Oroszország területén, Szaratov közelében keleti sünöket gyűjtött, ame-

Sünök terjesztette salmonellák már több emberi járványt okoztak

A kutyababesiosis fenntartásában a sünök szerepe nem kizárt

lyeken számos *Rhipicephalus* és *Dermacentor* genusba tartozó kullancsot talált (77). Különösen érdekes eredmény, hogy a *Dermacentor reticulatus* nimfáit is megtalálta az állatokon, amelyek pontos gazdaköre még ma sem ismert, hiszen ezek, az adult *D. reticulatus*-szal ellentétben, endofil életmódot folytatnak, így a növényzetről nem vagy csak nagyon ritkán gyűjthetőek. A vizsgált 34 sүн közül 20 állat vérkenetéből mutattak ki piroplasmákat. A parazitáknak kétféle formája volt jelen a vörösvértestekben: egyesével álló nagyméretű gyűrű és négyesével elhelyezkedő kisméretű gyűrű. A két forma sokszor egyazon vörösvértestben volt látható. A cikk szerzője az általa talált fajnak a *Piroplasma ninense* nevet javasolta (77). E faj elfogadott neve ma *Babesia ninensis* (41). A kórokozó felfedezése után néhány évvel Tunéziában befogott *Erinaceus algirus*ok vörösvértestjeiben is megfigyelték ezt az egysejtű parazitát (17).

Gombák

A bőrgombásodást okozó *Trichophyton erinacei* (eredetileg *Trichophyton mentagophytes* var. *erinacei*) zoonotikus tömlősgomba, amelyet már 1963-ban leírtak Új-Zélandon, emberekből és az őket megfertőző sүнökből. Azóta világszerte számos országból jelentettek humán eseteket [pl. Új-Zéland, Anglia (60), Németország (61), Kína (28), Korea (39) és Ausztrália (42)], sőt ez a gombafaj már kutyákról is előkerült (13).

A zoonotikus jelentőségű, közönséges és sokféle kórképet okozó *Candida albicans* sarjadzógombát fogságban tartott sүнök bélrendszeréből (7), ill. bőréről (12) is kitenyésztették már.

Japánban egy háziállatként tartott afrikai törpesүн bőréről *Neosartorya hiratsukae*-t mutattak ki. Ezt az ecsetpenészek rokonságába tartozó, ivarosán szaporodó gombafajt először környezeti mintákból mutatták ki, de azóta több emberi esetet is megfigyeltek, kizárólag immunszuppresszált betegekben (24).

A sүнökkel való érintkezés nemcsak az esetleges gombás fertőzések és ektoparaziták útján okozhat bőrtüneteket, hanem előfordul a sүнök tüskéire, ill. a bőrükön képződő korpára való allergia is (13).

Megvitatás

Korunk egyik kísérő jelensége, hogy egyre többféle élőlényel és egyre szorosabb kapcsolatba kerülünk. Ezen folyamat egyik oka, hogy a természetes élőhelyükről otthonainkba, kertjeinkbe viszünk állatokat, növényeket egyaránt, akár országokon, kontinenseken át is, távolabbi helyekre. E fajok elterjedésével az ezeken élő mikrobákkal és parazitákkal is egyre több ember kerül kapcsolatba. A sүнök sokféle, potenciálisan és bizonyítottan is zoonotikus patogén ágenst hordozhatnak. Az állatorvosoknak kiemelt szerepe lehet abban, hogy felhívják a sүнökkel kapcsolatba kerülők figyelmét a lehetséges veszélyekre és a higiéniai előírások betartásának fontosságára.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük az Urbanizációs Kutatócsoport valamennyi hivatalos és tiszteletbeli tagjának segítségét.

A felhasznált irodalom az érdeklődők részére a szerzőknél rendelkezésre áll.

Közlésre érk.: 2012. jan. 17.

Több, zoonotikus gombafajt közvetíthetnek a sүнök